

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-346768  
(43)Date of publication of application : 20.12.1994

(51)Int.CI. F02D 41/04  
F01N 3/08  
F01N 3/18  
F01N 3/20  
F01N 3/24  
F02D 43/00

(21)Application number : 05-138586  
(22)Date of filing : 10.06.1993

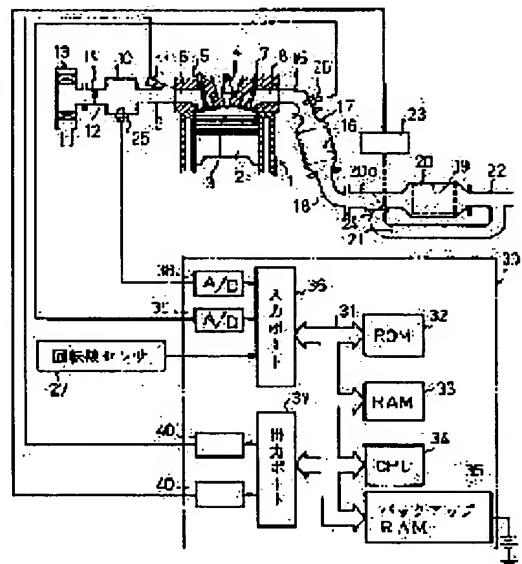
(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
(72)Inventor : TANAKA TOSHIAKI  
TAKESHIMA SHINICHI  
IGUCHI SATORU  
NAKANISHI KIYOSHI  
KATO KENJI

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent SOX discharged from a SOX absorber from being absorbed into a NOX absorber.

**CONSTITUTION:** An SOX absorber 16 and an NOX absorber 19 are arranged in an engine exhaust passage, and a bypass passage 21 is branched from between the SOX absorber 16 and the XOZX absorber 19. When lean mixture air is burnt, exhaust gas which flows-in from the SOX absorber 16 is forced to flow in the NOX absorber 19. When mixture air stays in its rich condition and SOX is discharged from the SOX absorber 16, a switching valve 24 is switched so as to lead exhaust gas which flows-out from the SOX absorber 16 into the bypass passage 21.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is NOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean. NOX absorbed when it absorbs and the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. It arranges in the engine flueway of the absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX Exhaust emission control device of the internal combustion engine which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an SOX absorbent while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path, when it should emit.

[Claim 2] SOX An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the location where it acts as Rich and pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. Exhaust emission control device of the internal combustion engine according to claim 1 which was made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 3] SOX An absorbent to SOX It is SOX while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path, when it should emit. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it pulls, it continues, and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. They are theoretical air fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[Claim 4] SOX An absorbent to SOX the time when it should emit -- SOX time the temperature of an absorbent is lower than the laying temperature defined beforehand -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent -- SOX Or it acts as Rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the location where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It acts as Rich of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this laying temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. It pulls and continues and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. They are theoretical air fuel ratio or the exhaust emission control device of an internal combustion engine according to claim 1 which was made to make it rich about the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an internal combustion engine's exhaust emission control device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Lean -- the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being Lean in the internal combustion engine made to make gaseous mixture burn -- NOX It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorbent is arranged in an engine flueway. Lean -- NOX generated when gaseous mixture is made to burn NOX It absorbs with an absorbent. NOX NOX of an absorbent It is NOX before absorptance is saturated. The air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent is temporarily made rich, and it is NOX. An absorbent to NOX NOX emitted while making it emit The internal combustion engine made to return is already proposed by these people.

[0003] However, since sulfur is contained in the fuel and an engine's lubricating oil, in exhaust gas, it is SOX. It is contained, therefore is this SOX with this internal combustion engine. NOX NOX It is absorbed by the absorbent. However, this SOX NOX It is NOX even if it makes the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent into Rich. It is not emitted from an absorbent, therefore is NOX. SOX in an absorbent An amount will increase gradually. however, NOX SOX in an absorbent if an amount increases -- NOX NOX which an absorbent may absorb an amount -- gradually -- falling -- just -- being alike -- NOX an absorbent -- NOX It will become impossible to almost absorb. Then, it is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean. SOX absorbed when it absorbed and the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas was made rich SOX to emit It is NOX about an absorbent. The internal combustion engine stationed in the engine flueway of the absorbent upstream is already proposed by these people (refer to application for utility model registration No. 324279 [ Showa four to ]).

[0004] this internal combustion engine -- Lean -- the time of gaseous mixture being made to burn -- SOX in exhaust gas SOX since it is absorbed by the absorbent -- SOX NOX arranged on the lower stream of a river of an absorbent an absorbent -- NOX It is absorbed. On the other hand, it is SOX. An absorbent to SOX It is made to emit and is NOX. An absorbent to NOX When making it emit, gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made rich.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is NOX in this way. It is SOX in the engine flueway of the absorbent upstream. If the absorbent is arranged Namely, SOX The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is SOX if it is made to flow in an absorbent. An absorbent to SOX It emits. NOX An absorbent to NOX It is SOX when gaseous mixture supplied in an engine cylinder that it should emit is made rich. SOX emitted from the absorbent NOX It flows in an absorbent and is this SOX. The problem that it will be absorbed by the NOX absorbent is produced.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It is NOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean according to this invention, in order to solve the above-mentioned trouble. It absorbs. NOX absorbed when the oxygen density in the flowing exhaust gas was reduced NOX to emit While arranging an absorbent in an engine flueway It is SOX when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean. It absorbs. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich SOX to emit An absorbent is arranged in the engine

flueway of the NOX absorbent upstream. SOX An absorbent and NOX An engine flueway to NOX located between absorbents While branching the bypass path which bypasses an absorbent, it is NOX to the tee of a bypass path. The change-over valve which makes exhaust gas flow into either an absorbent or a bypass path is arranged. NOX An absorbent to NOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. The oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is reduced. SOX An absorbent to SOX When it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path, it is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an SOX absorbent.

[0007] Moreover, it is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX Exhaust gas is NOX when it should emit. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. It is SOX while switching a change-over valve for the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent to theoretical air fuel ratio or the location where it acts as Rich and pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It is made to make rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent.

[0008] in order [ moreover, ] to solve the above-mentioned trouble according to this invention -- SOX An absorbent to SOX when it should emit, while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- rich -- carrying out -- pulling -- continuing -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent -- SOX the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- or it is made to make it rich.

[0009] Furthermore It is SOX in order to solve the above-mentioned trouble according to this invention. An absorbent to SOX When it should emit alike -- SOX time the temperature of an absorbent is lower than the laying temperature defined beforehand -- exhaust gas -- NOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent -- SOX Or it acts as Rich. the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent -- theoretical air fuel ratio -- It is SOX while switching a change-over valve to the location where it pulls, and it continues and exhaust gas flows into a bypass path. It acts as Rich of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX while exhaust gas switches a change-over valve to the location which flows into a bypass path, when the temperature of an absorbent is higher than this laying temperature. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. It pulls and continues and exhaust gas is NOX. It is SOX while holding a change-over valve in the location which flows into an absorbent. It is made to make the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent into theoretical air fuel ratio or Rich.

[0010]

[Function] By invention according to claim 1, it is NOX. An absorbent to NOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the oxygen density in the exhaust gas which flows into an absorbent is made to fall. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is NOX. It is made to flow into an absorbent. SOX An absorbent to SOX It is SOX when it should emit. It is SOX while the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich. The exhaust gas which flowed out of the absorbent is made to flow into a bypass path.

[0011] Invention according to claim 2 is SOX. An emission rate is NOX. When late compared with an emission rate, are suitable. By this invention, it is SOX. It is SOX when it should emit. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made into theoretical air fuel ratio or Rich, and it is SOX. It is NOX about the exhaust gas which flowed out of the absorbent. It is NOX first by making it flow into an absorbent. An absorbent to NOX It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path.

[0012] By invention according to claim 3, it is SOX. When it should emit, it is SOX first. The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made into theoretical air fuel ratio or Rich, and it is SOX. It is NOX about the exhaust gas which flowed out of the absorbent. It is NOX by making it flow into an absorbent. An absorbent to NOX It is made to emit.

[0013] By invention according to claim 4, it is SOX. It is SOX when it should emit. When the temperature of an

absorbent is low, Namely, SOX An emission rate is NOX. It compares with an emission rate. When late The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into a \*\* SOX absorbent is made into theoretical air fuel ratio or Rich, and it is SOX. It is NOX about the exhaust gas which flowed out of the absorbent. It is a NOX absorbent to NOX first by making it flow into an absorbent. It is made to emit. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. On the other hand, SOX It is SOX when it should emit. When the temperature of an absorbent is high, Namely, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an SOX absorbent first when an emission rate is quick is made rich, and it is SOX. An absorbent to SOX It is this SOX while making it emit. It is made to flow in a bypass path. Subsequently, SOX The air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent is made into theoretical air fuel ratio or Rich, and it is SOX. It is NOX about the exhaust gas which flowed out of the absorbent. It is NOX by making it flow into an absorbent. An absorbent to NOX It is made to emit.

[0014]

[Example] if drawing 1 is referred to -- 1 -- an engine body and 2 -- a piston and 3 -- in an inlet valve and 6, a suction port and 7 show an exhaust valve and, as for a combustion chamber and 4, 8 shows [ an ignition plug and 5 ] an exhaust air port, respectively. A suction port 6 is connected with a surge tank 10 through the corresponding branch pipe 9, and the fuel injection valve 11 which injects a fuel towards the inside of a suction port 6, respectively is attached in each branch pipe 9. A surge tank 10 is connected with an air cleaner 13 through an air intake duct 12, and a throttle valve 14 is arranged in an air intake duct 12. On the other hand, the exhaust air port 8 minds an exhaust manifold 15, and is SOX. It connects with the casing 17 which built in the absorbent 16, the outlet section of casing 17 minds an exhaust pipe 18, and it is NOX. It connects with the casing 20 which built in the absorbent 19.

[0015] The bypass path 21 branches from inlet-port section 20a of casing 20, and the change-over valve 24 controlled by the actuator 23 is arranged at the tee of the bypass path 21 from inlet-port section 20a of casing 20 where this bypass path 21 is connected to the exhaust pipe 22 connected to the outlet section of casing 20. This change-over valve 24 closes the inlet-port section of the bypass path 21, as shown by the continuous line of drawing 1 with an actuator 23, and it is NOX. It is NOX as the bypass closed position which opens the inlet-port section to an absorbent 19 fully is shown by the broken line of drawing 1. It is controlled by one location of the bypass open positions which close the inlet-port section to an absorbent 19, and open the inlet-port section of the bypass path 21 fully.

[0016] An electronic control unit 30 consists of a digital computer, and ROM (read-only memory)32, RAM (random access memory)33 and CPU (microprocessor)34 which were mutually connected by the bidirectional bus 31, the backup RAM 35 always connected to the power source, input port 36, and an output port 37 are provided. In a surge tank 10, the pressure sensor 25 which generates the output voltage proportional to the absolute pressure in a surge tank 10 is attached, and the output voltage of this pressure sensor 25 is inputted into input port 36 through A-D converter 38. SOX The temperature sensor 26 which generates the output voltage proportional to an exhaust gas temperature in the exhaust manifold 15 of the absorbent 16 upstream is arranged, and the output voltage of this temperature sensor 26 is inputted into input port 36 through A-D converter 39. Moreover, the rotational frequency sensor 27 which generates the output pulse showing an engine rotational frequency is connected to input port 36. On the other hand, an output port 37 is connected to a fuel injection valve 11 and an actuator 23 through the corresponding drive circuit 40, respectively.

[0017] In the internal combustion engine which shows drawing 1, fuel injection duration TAU is computed for example, based on a degree type.

TAU=TP-K -- TP shows basic fuel injection duration here, and K shows the correction factor. The basic fuel injection duration TP shows fuel injection duration required to make into theoretical air fuel ratio the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder. This basic fuel injection duration TP is beforehand found by experiment, and is beforehand memorized in ROM32 in the form of a map as shown in drawing 2 as the absolute pressure PM of the surge tank 10 showing an engine load, and a function of the engine rotational frequency N. If a correction factor K is a multiplier for controlling the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder and it is K= 1.0, the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will serve as theoretical air fuel ratio. On the other hand, if the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become larger than theoretical air fuel ratio if set to K< 1.0, namely, it becomes Lean and it is set

to K>1.0, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder will become smaller than theoretical air fuel ratio, namely, will become rich.

[0018] The value of this correction factor K is beforehand defined to the absolute pressure PM in a surge tank 10, and the engine rotational frequency N, and drawing 3 shows one example of the value of this correction factor K. In the example shown in drawing 3, it considers as a value with the value of a correction factor K smaller than 1.0, therefore the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder is made into Lean in the field where the absolute pressure PM in a surge tank 10 is comparatively low, i.e., a load operating range in engine low, at this time. On the other hand, the value of a correction factor K is set to 1.0, therefore let the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder be theoretical air fuel ratio at this time, the field where absolute pressure PM is comparatively high, i.e., an engine heavy load operating range, in a surge tank 10. Moreover, the value of a correction factor K is made into a bigger value than 1.0, therefore is made rich [ the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in an engine cylinder ] in the field where the absolute pressure PM in a surge tank 10 becomes the highest, i.e., an engine full load operating range, at this time. the frequency by which low Naka load operation is usually carried out in an internal combustion engine -- most -- high -- therefore, most of an operation term throughout -- setting -- Lean -- gaseous mixture is made to burn

[0019] Drawing 4 shows roughly the concentration of the typical component in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3. unburnt [ in the exhaust gas discharged from a combustion chamber 3 so that drawing 4 may show ] -- oxygen O<sub>2</sub> in the exhaust gas which the concentration of HC and CO increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich, and is discharged from a combustion chamber 3 Concentration increases, so that the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes Lean.

[0020] NOX held in casing 20 An absorbent 19 makes an alumina support and at least one chosen from Potassium K, Sodium Na, Lithium Li, alkali metal like Caesium Cs, Barium Ba, an alkaline earth like Calcium calcium, Lanthanum La, and rare earth like Yttrium Y and noble metals like Platinum Pt are supported on this support. An engine inhalation-of-air path and NOX It is NOX about the ratio of the air supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, and a fuel (hydrocarbon). It is this NO<SUB>X</SUB> when the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 19 is called. An absorbent 19 is NOX when the air-fuel ratio of inflow exhaust gas fell NOX to emit An absorption/emission action is performed. In addition, NOX When a fuel (hydrocarbon) or air is not supplied in the flueway of the absorbent 19 upstream, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is in agreement with the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3. therefore -- in this case -- NOX the time of the air-fuel ratio of the gaseous mixture by which an absorbent 19 is supplied in a combustion chamber 3 being Lean -- NOX the gaseous mixture which absorbs and is supplied in a combustion chamber 3 -- NOX absorbed when the inner oxygen density fell It will emit.

[0021] Above-mentioned NOX It will be this NOX if an absorbent 19 is arranged in an engine flueway. An absorbent 19 is actually NOX. Although an absorption/emission action is performed, there is also a part which is not clear about the detailed mechanism of this absorption/emission action. However, it is thought that this absorption/emission action is performed by the mechanism as shown in drawing 5. Next, it becomes the same mechanism even if it uses other noble metals, alkali metal, an alkaline earth, and rare earth, although this mechanism is explained taking the case of the case where support is made to support Platinum Pt and Barium Ba.

[0022] That is, as the oxygen density in inflow exhaust gas will increase sharply if inflow exhaust gas becomes Lean considerably, and shown in drawing 5 (A), it is these oxygen O<sub>2</sub>. O<sub>2</sub> - Or it adheres to the front face of Platinum Pt in the form of O<sub>2</sub>- on the other hand -- NO in inflow exhaust gas -- the front-face top of Platinum Pt -- O<sub>2</sub>- or O<sub>2</sub>- reacting -- NOX It becomes (2 NO+O<sub>2</sub> ->2NO<sub>2</sub>). Subsequently, generated NO<sub>2</sub> A part is nitrate ion NO<sub>3</sub>, as shown in drawing 5 (A), being absorbed in an absorbent and combining with the barium oxide BaO oxidizing on Platinum Pt. - It is spread in an absorbent in a form. Thus, NOX NOX It is absorbed in an absorbent 19.

[0023] As long as the oxygen density in inflow exhaust gas is high, it is NO<sub>2</sub> in the front face of Platinum Pt. It is generated and is NOX of an absorbent. It is NO<sub>2</sub> unless absorptance is saturated. It is absorbed in an absorbent and is nitrate ion NO<sub>3</sub>. - It is generated. On the other hand, the oxygen density in inflow exhaust gas

falls, and it is NO<sub>2</sub>. When the amount of generation falls, a reaction goes to hard flow (NO<sub>3</sub>-->NO<sub>2</sub>), and it is the nitrate ion NO<sub>3</sub> in an absorbent thus. - NO<sub>2</sub> It is emitted from an absorbent in a form. That is, it is NO<sub>X</sub> if the oxygen density in inflow exhaust gas falls. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> It will be emitted. It will be NO<sub>X</sub> even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be Lean, if the oxygen density in inflow exhaust gas will fall if the degree of Lean of inflow exhaust gas becomes low as shown in drawing 4, therefore the degree of Lean of inflow exhaust gas is made low. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> It will be emitted.

[0024] when gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 at this time is made rich on the other hand and the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, it is shown in drawing 4 -- as -- unburnt [ from an engine / a lot of ] -- HC and CO discharge -- having -- unburnt [ these ] -- HC and CO -- oxygen O<sub>2</sub>- on Platinum Pt Or you react with O<sub>2</sub>- and it is made to oxidize. if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas becomes rich, in order [ moreover, ] for the oxygen density in inflow exhaust gas to fall to the degree of pole -- an absorbent to NO<sub>2</sub> it emits -- having -- this NO<sub>2</sub> it is shown in drawing 5 (B) -- as -- unburnt -- you react with HC and CO and it is made to return Thus, it is NO<sub>2</sub> on the front face of Platinum Pt. When it stops existing, it is NO<sub>2</sub> from an absorbent to the degree from a degree. It is emitted. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it is NO<sub>X</sub> to the inside of a short time. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> It will be emitted.

[0025] that is, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich -- not rich -- introduction unburnt -- HC and CO -- O<sub>2</sub>- on Platinum Pt Or you react immediately with O<sub>2</sub>- and it is made to oxidize. subsequently, O<sub>2</sub>- on Platinum Pt or -- even if O<sub>2</sub>- is consumed -- yet -- unburnt -- if HC and CO remain -- unburnt [ this ] -- NO<sub>X</sub> emitted by HC and CO from the absorbent And NO<sub>X</sub> discharged by the engine It is made to return. Therefore, if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made rich, it will be NO<sub>X</sub> to the inside of a short time. NO<sub>X</sub> absorbed by the absorbent 19 It is emitted and, moreover, is this emitted NO<sub>X</sub>. Since it is returned, it is NO<sub>X</sub> in atmospheric air. Being discharged can be prevented. Moreover, NO<sub>X</sub> An absorbent 19 is NO<sub>X</sub> even if it makes the air-fuel ratio of inflow exhaust gas into theoretical air fuel ratio, since it has the function of a reduction catalyst. NO<sub>X</sub> emitted from the absorbent 19 It is made to return. however -- the case where the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made into theoretical air fuel ratio -- NO<sub>X</sub> An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> gradually -- \*\*\*\* -- the total absorbed by the NO<sub>X</sub> absorbent 19 since it is not emitted -- NO<sub>X</sub> Time amount long a little to making it emit is required.

[0026] By the way, it will be NO<sub>X</sub> even if the air-fuel ratio of inflow exhaust gas will be Lean, if the degree of Lean of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made low as mentioned above. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> It is emitted. Therefore, NO<sub>X</sub> An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> What is necessary is just to make the oxygen density in inflow exhaust gas fall to making it emit. however, NO<sub>X</sub> An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> even if emitted, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is Lean -- NO<sub>X</sub> an absorbent 19 -- setting -- NO<sub>X</sub> it returns -- having -- \*\* -- therefore -- in this case -- NO<sub>X</sub> or it prepares the catalyst which may return NO<sub>X</sub> in the lower stream of a river of an absorbent 19 -- or NO<sub>X</sub> It is necessary to supply a reducing agent to the lower stream of a river of an absorbent 19. Of course, it is NO<sub>X</sub> in this way. It sets on the lower stream of a river of an absorbent 19, and is NO<sub>X</sub>. Returning is NO<sub>X</sub> more nearly rather than it, although it is possible. It sets to an absorbent 19 and is NO<sub>X</sub>. To return is more desirable. Therefore, at the example by this invention, it is NO<sub>X</sub>. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> When it should emit, the air-fuel ratio of inflow exhaust gas is made into theoretical air fuel ratio or Rich, and it is NO<sub>X</sub> by it. NO<sub>X</sub> emitted from the absorbent 19 NO<sub>X</sub> He is trying to return in an absorbent 19.

[0027] By the way, since it is supposed at the time of full load running that the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich as mentioned above in the example by this invention, and gaseous mixture is made into theoretical air fuel ratio at the time of heavy load operation, it is NO<sub>X</sub> at the time of full load running and heavy load operation. An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> It will be emitted. however -- if the frequency where such full load running or heavy load operation is performed is low -- the time of full load running and heavy load operation -- NO<sub>X</sub> An absorbent 19 to NO<sub>X</sub> \*\*\*\*\* it is emitted -- Lean -- while gaseous mixture is made to burn -- NO<sub>X</sub> NO<sub>X</sub> by the absorbent 19 absorptance -- being saturated -- thus -- NO<sub>X</sub> an absorbent 19 -- NO<sub>X</sub> It will become impossible to absorb. therefore, Lean -- when gaseous mixture is made to continue and burn, or it makes rich periodically the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- or the air-fuel ratio of inflow exhaust gas -- periodic -- theoretical air fuel ratio -- carrying out -- NO<sub>X</sub> from an absorbent 19 -- periodic -- NO<sub>X</sub> It is necessary to make it emit.

[0028] By the way, in exhaust gas, it is SO<sub>X</sub>. It is contained and is NO<sub>X</sub>. In an absorbent 19, it is not only NO<sub>X</sub> but SO<sub>X</sub>. It is absorbed. This NO<sub>X</sub> SO<sub>X</sub> to an absorbent 19 An absorption mechanism is NO<sub>X</sub>. It is thought

that it is the same as an absorption mechanism. Namely, NOX If it explains taking the case of the case where Platinum Pt and Barium Ba are made to support, on support like the time of explaining an absorption mechanism the time of the air-fuel ratio of inflow exhaust gas being Lean as mentioned above -- oxygen O<sub>2</sub> O<sub>2</sub>- or the form of O<sub>2</sub>- the front face of Platinum Pt -- adhering -- \*\*\*\* -- SO<sub>2</sub> in inflow exhaust gas the front face of Platinum Pt -- O<sub>2</sub>- or O<sub>2</sub>- reacting -- SO<sub>3</sub> It becomes. Subsequently, generated SO<sub>3</sub> A part is sulfate ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, being absorbed in an absorbent and combining with the barium oxide BaO oxidizing further on Platinum Pt. - Sulfate BaSO<sub>4</sub> which was spread in the absorbent in the form and stabilized It generates.

[0029] However, this sulfate BaSO<sub>4</sub> Even if it is stable, and is hard to decompose and makes the air-fuel ratio of inflow exhaust gas into Rich, it is a sulfate BaSO<sub>4</sub>. It remains as it is, without being decomposed. Therefore, NOX It is a sulfate BaSO<sub>4</sub> as time amount passes in an absorbent 19. It is NOX as it will increase and time amount passes thus. NOX which an absorbent 19 may absorb An amount will fall.

[0030] So, at the example by this invention, it is NOX. It is SOX to an absorbent 19. It is SOX, when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas is Lean so that it may not flow. SOX absorbed when the air-fuel ratio of the flowing exhaust gas became rich, while absorbing SOX which emits and has the function of a three way component catalyst It is NOX about an absorbent 16. It arranges for the upstream of an absorbent 19. this SOX an absorbent 16 -- SOX the time of the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 being Lean -- SOX NOX although absorbed -- SOX NOX absorbed when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 was made rich not only -- absorbed SOX It emits.

[0031] It is NOX as mentioned above. With an absorbent 19, it is SOX. Sulfate BaSO<sub>4</sub> stabilized when absorbed It is formed and, as a result, is NOX. It is SOX even if it makes into Rich the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19. NOX It is no longer emitted from an absorbent 19. Therefore, it is SOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into the SOX absorbent 16 is made rich. An absorbent 16 to SOX SOX absorbed in order to make it emitted Sulfate ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - It is made to exist in an absorbent in a form, or is a sulfate BaSO<sub>4</sub>. Even if generated, it is a sulfate BaSO<sub>4</sub>. It is necessary to make it exist in an absorbent in the condition of not being stabilized. SOX which makes this possible The absorbent which supported at least one chosen from Copper Cu, Iron Fe, Manganese Mn, transition metals like Nickel nickel, Sodium Na, Titanium Ti, and Lithium Li on the support which consists of an alumina as an absorbent 16 can be used.

[0032] This SOX With an absorbent 16, it is SOX. SO<sub>2</sub> contained in exhaust gas when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is Lean It is sulfate ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, oxidizing on the surface of an absorbent. - In a form, it is absorbed in an absorbent and, subsequently to in an absorbent, is spread. In this case, SOX It is SO<sub>2</sub> when Platinum Pt is made to support on the support of an absorbent 16. It becomes easy to adhere on Platinum Pt in the form of SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, and is SO<sub>2</sub> thus. It becomes that it is easy to be absorbed in an absorbent in the form of sulfate ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Therefore, SO<sub>2</sub> It is SOX in order to promote absorption. It is desirable to make Platinum Pt support on the support of an absorbent 16. It is SOX as mentioned above. It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes Lean. SOX It is absorbed by the absorbent 16, therefore is SOX. In the NOX absorbent 19 formed in the lower stream of a river of an absorbent 16, it is NOX. It will be absorbed.

[0033] On the other hand, it is SOX as mentioned above. SOX absorbed by the absorbent 16 Sulfate ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - It is spread in an absorbent in the form, or has become a sulfate BaSO<sub>4</sub> in the unstable condition. Therefore, SOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 becomes rich. SOX absorbed by the absorbent 16 SOX It will be emitted from an absorbent 16.

[0034] Next, it is NOX, referring to drawing 6 . NOX from an absorbent 19 An emission operation and SOX SOX from an absorbent 16 An emission operation is explained. Drawing 6 (A) is SOX. An absorbent 16 and NOX When the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich \*\* NOX An absorbent 19 and SOX Temperature T and NOX of an absorbent 16 Rate of NOX emission f (T) and SOX from an absorbent 19 SOX from an absorbent 16 Relation with rate of emission g (T) is shown. the correction factor [ as opposed to the basic fuel injection duration TP in drawing 6 (B) ] Kt (Kt=1.0 -- theoretical air fuel ratio --) Kt> It is NOX from Lean and the NOX absorbent 19 at richness and Kt<1.0 in 1.0. Rate of emission f (Kt), and SOX Relation with rate [ from an absorbent 16 ] of SOX emission g (Kt) is shown.

[0035] NOX With an absorbent 19, it is NOX. If the temperature of an absorbent 19 is about 150 degrees C or more, it is NO<sub>2</sub> on a platinum Pt front face. If it stops existing, a reaction progresses in the direction

[ immediately / (NO<sub>3</sub>-->NO<sub>2</sub>] , and it is NOX from an absorbent. It is emitted immediately. Therefore, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX even if the temperature of an absorbent 19 is quite low. Rate of emission f (T) becomes quite high. Namely, NOX It is NOX at a quite quick rate. It will be emitted from an absorbent 19. In addition, it is NOX as shown in drawing 6 (A). It is NOX, so that the temperature T of an absorbent 19 becomes high. Rate of emission f (T) is NOX, so that it becomes high and the value of a correction factor Kt becomes large (i.e., so that the rich degree of the air-fuel ratio of exhaust gas becomes high). Rate of emission f (Kt) becomes high.

[0036] On the other hand, SOX SOX absorbed by the absorbent 16 NOX NOX absorbed by the absorbent 19 It compares, since it is stable, it decomposes, and they are \*\*\*\*\* and this SOX. Decomposition is SOX. The temperature T of an absorbent 16 is SOX. Unless it exceeds the temperature To which becomes settled according to the class of absorbent 16, it is not fully generated. Therefore, it is SOX as shown in drawing 6 (A). The temperature T of an absorbent 16 is SOX when lower than To. It is very low, namely, rate of emission g (T) is SOX. From an absorbent 16, it is almost SOX. It is not emitted but is SOX. It is SOX if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. SOX from an absorbent 16 An emission operation is started substantially. In addition, SOX It is SOX even if it attaches. It is SOX as it is shown in drawing 6 (A), if the temperature T of an absorbent 16 exceeds To. It is SOX, so that the temperature T of an absorbent 16 becomes high. It is SOX, so that the value of a correction factor Kt becomes large, as rate of emission g (T) becomes high and it is shown in drawing 6 (B). Rate of emission g (Kt) becomes high.

[0037] Drawing 7 (A) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When lower than To (drawing 6) It is alike and NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 Accumulation NOX from an absorbent 19 A burst size and SOX Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown. The continuous line of drawing 7 (B) is NOX. An absorbent 19 and SOX The temperature T of an absorbent 16 When higher than To (drawing 6 R>6) It is alike and NOX. An absorbent 19 and SOX NOX when making rich the air-fuel ratio of the inflow exhaust gas to an absorbent 16 Accumulation NOX from an absorbent 19 A burst size and SOX Accumulation SOX from an absorbent 16 The burst size is shown.

[0038] SOX It is SOX as the temperature T of an absorbent 16 is shown in drawing 6 (A), when lower than To. It is hardly emitted, therefore is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX as it is shown in drawing 7 (A), when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is SOX although emitted. From an absorbent 16, it is almost SOX. It is not emitted.

[0039] On the other hand, it is SOX. It is SOX as it is shown in drawing 6 (A), when the temperature T of an absorbent 16 becomes higher than To. Since an emission operation is performed, it is NOX at this time. An absorbent 19 and SOX It is NOX as drawing 7 (B) is shown by the continuous line, when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 16 is made rich. And SOX It is both emitted. In this case, NOX is NOX to the inside of a short time. It is SOX although emitted from an absorbent 19. SOX in an absorbent 16 Since catabolic rate is slow, it is SOX. SOX Deer emission is not slowly carried out from an absorbent 16. In addition, it is SOX even in this case. It is SOX so that drawing 6 (A) may show, if the temperature T of an absorbent 16 becomes high. Rate of emission g (T) is SOX as a broken line shows drawing 7 (B), since it becomes high. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16.

[0040] Moreover, NOX shown as a continuous line in drawing 7 (B) A burst size on the support which consists of an alumina Copper Cu, SOX which made transition metals, such as Iron Fe and Nickel nickel, Sodium Na, or Lithium Li support NOX from an absorbent 16 The burst size is shown. It is a titania TiO<sub>2</sub> on the support which consists of an alumina. SOX made to support It is SOX as a broken line shows drawing 7 (B) in an absorbent 16. SOX It is emitted comparatively quickly from an absorbent 16. Thus, SOX SOX from an absorbent 16 An emission rate is SOX. It changes also with the classes of absorbent 16 and is SOX. It will change with the temperature T of an absorbent 16.

[0041] By the way, it is SOX as mentioned above. The temperature T of an absorbent 16 is SOX when higher than To. An absorbent 16 and NOX It is SOX if the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is made rich. From an absorbent 16, it is SOX. It is emitted and is NOX. From an absorbent 19, it is NOX. It is emitted. At this time, it is SOX. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. It is SOX if it is made to flow into an absorbent 19. SOX emitted from the absorbent 16 NOX It will be absorbed

by the absorbent 19 and is SOX thus. The semantics which formed the absorbent 16 will be lost. then -- this invention -- such -- SOX SOX to which the absorbent 16 was emitted NOX in order to prevent being absorbed by the absorbent 19 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time when it should emit -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- the inside of the bypass path 21 -- \*\*\*\*\* -- it is made like.

[0042] namely, -- the example by this invention -- Lean -- when gaseous mixture is made to burn, a change-over valve 24 holds to the bypass closed position shown as a continuous line in drawing 1 -- having -- \*\*\* -- therefore, this time -- SOX the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 -- NOX It flows in an absorbent 19. Therefore, it is SOX in exhaust gas at this time. SOX Since it is absorbed by the absorbent 16, it is NOX. In an absorbent 19, it is NOX. It will be absorbed. Subsequently, SOX An absorbent 16 to SOX When it should emit, as shown in drawing 8, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is richly switched from Lean, and a change-over valve 24 is switched to coincidence by the bypass open position shown with a broken line in drawing 1. It is SOX as it is shown in drawing 8, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes rich. From an absorbent 16, it is SOX. Although emitted, it is SOX at this time. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is NOX. You do not flow in an absorbent 19 but it is made to flow in the bypass path 21.

[0043] Subsequently, SOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission operation should be suspended, it is switched to Lean, and a change-over valve 24 is switched to coincidence by the bypass closed position shown as a continuous line in drawing 1. It is SOX as it is shown in drawing 8, when the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes Lean. SOX from an absorbent 16 An emission operation is made to stop.

[0044] Thus, at the example shown in drawing 8, it is SOX. An absorbent 16 to SOX It is SOX when emitted. Since the exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is made to flow in the bypass path 21, it is SOX. NOX Being absorbed in an absorbent 19 can be prevented. In addition, from an engine, they are unburnt [ HC ], and CO and NOX at this time. It is SOX as it mentioned above, although discharged. Since it has the function of a three way component catalyst, an absorbent 16 is unburnt [ these / HC ], and CO and NOX. SOX It is made to purify considerably in an absorbent 16, therefore they are a lot of unburnt [ HC ], and COs and NOX(s) at this time. There is no danger of being emitted into atmospheric air.

[0045] drawing 9 and drawing 10 -- SOX An absorbent 16 to SOX the time of making rich gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 that it should emit -- NOX An absorbent 19 to NOX each which doubles an emission operation and was made to perform it -- the example of an exception is shown. The 2nd example shown in drawing 9 is SOX. SOX from an absorbent 16 An emission rate is NOX. NOX from an absorbent 19 SOX which can be applied when quite late compared with an emission rate, and NOX Emission control is shown. As a continuous line shows drawing 7 (B), SOX is hardly emitted. An emission rate is NOX. It compares with an emission rate, and it is SOX when late. An absorbent 16 and NOX It is NOX when the air-fuel ratio of the exhaust gas which flows into an absorbent 19 is richly switched from Lean. From an absorbent 19, it is NOX. It is emitted to the inside of a short time and, moreover, is NOX. While the emission operation is performed SOX From an absorbent 16, it is SOX. Therefore, in this 2nd example, after the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is switched to Rich ( $K_t=KK1$ ) from Lean, if a change-over valve 24 is held in a bypass closed position and subsequently passes this fixed period, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position at a fixed period (period currently maintained by  $K_t=KK1$  in drawing 9). the gaseous mixture by which a fixed period (period currently maintained by  $K_t=KK2$ ) is supplied after that in a combustion chamber 3 -- being rich ( $K_t=KK2$ ) -- it is maintained, and since gaseous mixture is rich when this fixed period passes, while being switched to Lean, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position.

[0046] Thus, since the change-over valve 24 is held in the bypass closed position at the beginning when gaseous mixture was richly switched from Lean in this 2nd example, it is NOX. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted. At this time, it is SOX. It is SOX also from an absorbent 16. It is SOX although emission is started. It is little, therefore a burst size is this SOX. NOX It is SOX even if absorbed by the absorbent 19. In an absorbed amount, many do not become so much. A great portion of SOX It is SOX after the change-over valve 24 was switched to the bypass open position. It is made to emit from an absorbent 16, therefore is a great portion of SOX. It will be sent in in the bypass path 21.

[0047] The 3rd example shown in drawing 10 is SOX. NOX SOX which was made not to be absorbed by the absorbent 19 as much as possible, and NOX Emission control is shown. In this 3rd example, when gaseous

mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. At this time, it is SOX. From an absorbent 16, it is SOX. It is this SOX although emission is started. All are sent in in the bypass path 21. Subsequently, SOX SOX from an absorbent 16 A change-over valve 24 is switched to a bypass closed position, maintaining gaseous mixture richly, when the emission operation was completed mostly. It is NOX if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. From an absorbent 19, it is NOX quickly. It is emitted and is NOX. NOX from an absorbent 19 Since gaseous mixture is rich when an emission operation is completed, it is switched to Lean.

[0048] At this 3rd example, it is SOX. SOX from an absorbent 16 It will be SOX, if a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position from a bypass open position after an emission operation is completed completely. NOX It can prevent being absorbed by the absorbent 19 completely. In addition, SOX SOX from an absorbent 16 It is SOX even if it is a late case, as an emission rate shows the continuous line of drawing 7 (B). It is SOX as it mentioned above, when the temperature of an absorbent 16 became high. An emission rate becomes quick. Thus, SOX SOX when an emission rate becomes quick, as shown in drawing 9 , and NOX It is SOX as soon as gaseous mixture will be richly switched from Lean, if emission control is performed. A lot of SOX also from an absorbent 16 It is emitted and they are a lot of SOX thus. NOX It will be absorbed by the absorbent 19. So, at the 4th example by this invention, it is SOX. The temperature of an absorbent 16 makes it comparatively low, and it is SOX. SOX shown in drawing 9 when an emission rate is slow, and NOX Emission control is performed and it is SOX. The temperature of an absorbent 16 becomes high and it is SOX. SOX shown in drawing 10 when an emission rate becomes quick, and NOX It is made to perform emission control.

[0049] Drawing 11 is NOX used in the example of this invention. And SOX Emission control timing is shown. In addition, this drawing 11 shows the case where the 2nd example shown in drawing 9 as SO emission control is used. Moreover, it sets to drawing 11 and P is NOX. Emission control is shown and Q is NOX and SOX. Emission control is shown. At the example according to this invention as shown in drawing 11 , it is NOX.

Amounts Wn and SOX It is based on an amount Ws and is NOX. And SOX Emission processing is performed. In this case, NOX NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 The presumed absorbed amount presumed from an engine's operational status as an amount Ws is used. This NOX Amounts Wn and SOX Amount SOX If it attaches, it mentions later.

[0050] It is NOX as shown in drawing 11 . If an amount Wn exceeds the permission maximum Wno, gaseous mixture will be made rich ( $Kt=KK1$ ), and it is NOX. NOX from an absorbent 19 An emission operation is started. NOX It is NOX if an emission operation is started. An amount Wn decreases quickly and it is NOX. Since gaseous mixture is rich when an amount Wn reaches a lower limit MIN, it is switched to Lean, and it is NOX. An emission operation is suspended. On the other hand, SOX If an amount Ws exceeds the permission maximum Wso, gaseous mixture will be made rich ( $Kt=KK1$ ) between 1 commuter's tickets, and it is NOX. NOX from an absorbent 19 An emission operation is started. At this time, it is SOX. SOX from an absorbent 16 An emission operation is also started. Subsequently, NOX If an amount Wn reaches a lower limit MIN, a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. Subsequently, SOX Since gaseous mixture is rich when an amount Ws reaches a lower limit MIN, it is switched to Lean, and it is SOX. An emission operation is suspended.

[0051] In addition, it is NOX so that drawing 11 may show. An absorbent 19 to NOX In order to emit, as for the period which makes gaseous mixture rich, gaseous mixture is considerably made rich at 1 time of a rate in short \*\*\*\* and several minutes. SOX contained in exhaust gas on the other hand An amount is NOX. It compares with an amount, and since it is far few, it is SOX. An absorbent 16 is SOX. Before being saturated, it will take most time amount. Therefore, SOX An absorbent 16 to SOX In order to emit, the period which makes gaseous mixture rich is quite long, for example, gaseous mixture is made rich at 1 time of a rate in several hours.

[0052] Drawing 12 to drawing 15 is NOX shown in drawing 8 , and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 1st example of emission control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time amount. With reference to drawing 15 , it is not rich from drawing 12 , it sets from step 100 to step 108 first, and is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 Amounts Wn and SOX SOX absorbed by the absorbent 16 An amount Ws is computed. That is, in step 100, it is distinguished first whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP is smaller than 1.0. the inside of  $Kt < 1.0$  the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- Lean -- the time of gaseous mixture being supplied -- step 101 -- progressing -- a degree type -- being based -- NOX an amount Wn computes -- having -- subsequently -- step

102 -- progressing -- a degree type -- being based -- SOX An amount Ws is computed.

[0053]  $Wn = Wn + K1$ ,  $N \cdot PMWs = Ws + K2$ , N, and PM -- here -- N -- an engine engine speed -- being shown -- PM -- the absolute pressure in a surge tank 10 -- being shown -- K1 and K2 A constant ( $K1 > K2$ ) is shown. the amount and SOX of NOX which are discharged by the engine per unit time amount since an amount is proportional to the engine engine speed N and it is proportional to the absolute pressure PM in a surge tank 10 -- NOX Amounts Wn and SOX an amount Ws is expressed like an upper type -- \*\*\*\*\* -- therefore, Lean from these formulas -- as long as combustion of gaseous mixture continues -- NOX Amounts Wn and SOX It turns out that an amount Ws increases. The amount Wn of NOX(s) is computed in step 101, and it sets to step 102, and is SOX. If an amount Ws is computed, it will progress to step 109.

[0054] On the other hand, if it is distinguished that it is  $Kt \geq 1.0$  in step 100, theoretical air fuel ratio or when rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to step 103, and is based on a degree type, and it is NOX. An amount Wn is computed, and subsequently to step 104 it progresses, is based on a degree type, and is SOX. An amount Ws is computed.

$$Wn = Wn - Wn - f(T) - f(Kt)$$

$$Ws = Ws - Ws - g(T) - g(Kt)$$

f (T) and g (T) are NOX shown in drawing 6 (A), respectively here. The rate of emission, and SOX It is NOX which shows the rate of emission and shows f (Kt) and g (Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of emission, and SOX The rate of emission is shown. It is NOX as shown in drawing 6 (A). Rate of emission f (T), and SOX Rate of emission g (T) is the function of exhaust gas temperature T, therefore is these [ NOX ]. Rate of emission f (T), and SOX Rate of emission g (T) is computed from exhaust gas temperature T detected by the temperature sensor 26. In addition, in this way, although direct detection of the exhaust gas temperature T can also be carried out with a temperature sensor 26, it can also be presumed from the absolute pressure PM in a surge tank 10, and the engine rotational frequency N. In this case, what is necessary is to ask for the relation between exhaust gas temperature T, absolute pressure PM, and the engine rotational frequency N by experiment beforehand, to memorize in ROM32 beforehand in the form of a map where this relation is shown in drawing 16 R> 6, and just to compute exhaust gas temperature T from this map.

[0055] Moreover, it is NOX as shown in drawing 6 (B). Rate of emission f (Kt), and SOX Rate of emission g (Kt) is the function of a correction factor Kt, therefore is NOX. Rate of emission f (Kt), and SOX Rate of emission g (Kt) is computed from a correction factor Kt. By the way, actual NOX The rate of emission is NOX emitted to per unit time amount from the NOX absorbent 19 since it is expressed with the product of f (T) and f (Kt). It will be expressed with  $Wn - f(T) - f(Kt)$ , therefore an amount is NOX. NOX absorbed by the absorbent 19 An amount Wn becomes like an above-mentioned formula. It is SOX similarly. Since it is expressed with the product of g (T) and g (Kt), the rate of emission is SOX per unit time amount. SOX emitted from an absorbent 16 It will be expressed with  $Ws - g(T) - g(Kt)$ , therefore an amount is SOX. SOX absorbed by the absorbent 16 An amount Ws becomes like an above-mentioned formula. Therefore, at the time of  $Kt \geq 1.0$ , it is NOX.

Amounts Wn and SOX It turns out that both the amounts Ws decrease. In addition, NOX computed in step 104 from step 101 Amounts Wn and SOX An amount Ws is memorized by backup RAM 35.

[0056] It sets to step 103 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to step 104, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to step 105 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became negative. At step 107 which progresses to step 106 at the time of  $Wn < 0$ , and Wn is made into zero and progresses subsequently to step 107, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to step 108 at the time of  $Ws < 0$ , and Ws is made into zero and, subsequently to step 109, it progresses.

[0057] At step 109, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. At the time of  $K < 1.0$ , i.e., when the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status is Lean, it progresses to step 110 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to step 113, and it is SOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX When the emission flag is not set, it progresses to step 114 and is NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 115.

[0058] At step 115, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso ( drawing 11 ). It progresses to step 116 at the time of  $Ws \leq Wso$ , and is NOX. A processing

cycle is completed when whether the amount  $W_n$  became larger than the permission maximum  $W_{no}$  is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- Lean -- gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held in the bypass closed position.

[0059] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in step 116 is distinguished, it progresses to step 117 and is NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to step 114, and is NOX. Since it will be distinguished if the emission flag is set, it progresses to step 118, and a correction factor  $K_t$  is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If  $K_t$  is set to KK1, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich.

Subsequently, at step 119, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , it progresses to step 120 and is NOX. An emission flag is reset. NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean.

Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < \text{MIN}$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0060] On the other hand, it sets to step 115 and is SOX. If an amount  $W_s$  is judged to have become larger than the permission maximum  $W_{so}$ , it progresses to step 121 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $To$  (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq To$ . On the other hand, it progresses to step 122 at the time of  $T > To$ , and is SOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0061] In the following processing cycle, it sets to step 113, and is SOX. Since it is judged that the emission flag is set, it progresses to step 123, and a correction factor  $K_t$  is set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If this value of KK2 is the value and \*\* of KK1, it can also do \*\*\*\*\*\*, and it can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor  $K_t$  is set to KK2, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at step 124, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0062] Subsequently, at step 125, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_s \geq \text{MIN}$ . On the other hand, if it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , it will progress to step 126 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to step 127 it progresses, and is SOX. An emission flag is reset. SOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean.

Therefore, while gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_s > W_{so}$  until it becomes  $W_s < \text{MIN}$ , if it is  $T > To$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held in a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0063] If the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 becomes theoretical air fuel ratio or Rich on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in step 109 namely, it progresses to step 128 and is NOX. An emission flag is reset, and subsequently to step 129 it progresses, and is SOX. An emission flag is reset. Subsequently, at step 130, change-over valve control shown in drawing 15 is performed. As shown to drawing 15 by this change-over valve control, it sets to step 131 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to step 132 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $\text{MIN} < W_k < W_{so}$ ). It progresses to step 134 at the time of  $W_s \leq W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s \leq W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted even if emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0064] On the other hand, it progresses to step 133 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $To$  (drawing 6 (A)). It progresses to step 134 at the time of  $T \leq To$ . That is, at the time of  $T \leq To$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held in the bypass closed position, from the NOX absorbent 19, it is

NOX. It is emitted.

[0065] On the other hand, if it is judged that it is T>To in step 133, it progresses to step 135 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to step 136 from step 131, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is Ws>Wk and SOX at the time of T>To. SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain extent SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at step 137, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. If it becomes Ws<MIN, it progresses to step 138 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it will progress to step 132 from step 131, and since it is distinguished that it is Ws=<Wk at this time, it progresses to step 134 and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position.

[0066] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the condition of K>=1.0 to the condition of K< 1.0. When the processing flag is set, it progresses to step 111 from step 110, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in step 112, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 17 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is performed repeatedly.

[0067] The correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 17 rich and shown in drawing 3 in step 150 first is computed. Subsequently, at step 151, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at step 152, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the emission flag is set. When the emission flag is not set, step 153 progresses and it is SOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX When the emission flag is not set, it progresses to step 154, and a correction factor K is set to Kt and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU (=TP-Kt) is computed by carrying out the multiplication of the Kt at step 155. Therefore, NOX An emission flag and SOX When the emission flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled with a correction factor K.

[0068] On the other hand, NOX If an emission flag is set, it will jump to step 155, and it is SOX. If an emission flag is set, it will progress to step 155. NOX It is supposed that it is rich and the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as Kt=KK1 (KK1> 1.0) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if an emission flag is set is SOX. Since it will consider as Kt=KK2 (KK2> 1.0) in the routine shown in drawing 15 from drawing 12 if an emission flag is set, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0069] Drawing 18 to drawing 21 is NOX shown in drawing 9, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 2nd example of emission control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time amount. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart part which shows the flow chart part shown in drawing 18, drawing 19, and drawing 21 in this 2nd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart part shown in drawing 20.

[0070] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 18 in step 200 whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP for which drawing 21 is referred to is smaller than 1.0. the inside of Kt< the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- Lean -- the time of gaseous mixture being supplied -- step 201 -- progressing -- NOX an amount Wn (= Wn+K1 and N-PM) computes -- having -- subsequently -- step 202 -- progressing -- SOX An amount Ws (= Ws+K2 and N-PM) is computed. N shows an engine engine speed here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K1 and K2. A constant (K1 > K2) is shown. Subsequently, it progresses to step 209.

[0071] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is Kt>=1.0 in step 200, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to step 203, and it is NOX. An amount Wn (=Wn-Wn-f (T) -f (Kt)) is computed, and subsequently to step 204 it progresses, and is SOX. An amount Ws (=Ws-Ws-g (T) -g (Kt)) is computed. f (T) and g (T) are the rate of NOX emission and SOX which are shown in drawing 6 R> 6 (A), respectively here. It is NOX which shows the rate of emission and shows f (Kt) and g (Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of emission, and SOX The rate of emission is shown.

[0072] It sets to step 203 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to step 204, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to step 205 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became negative. At step 207 which progresses to step 206 at the time of  $Wn < 0$ , and Wn is made into zero and progresses subsequently to step 207, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to step 208 at the time of  $Ws < 0$ , and Ws is made into zero and, subsequently to step 209, it progresses.

[0073] At step 209, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. At the time of  $K < 1.0$ , i.e., when the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status is Lean, it progresses to step 210 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to step 213, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 214 and is NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 215.

[0074] At step 215, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso (drawing 11). It progresses to step 216 at the time of  $Ws \leq Wso$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is  $Wn \leq Wno$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- Lean -- gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held in the bypass closed position.

[0075] On the other hand, when having become  $Wn > Wno$  in step 216 is distinguished, it progresses to step 217 and is NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to step 214, and is NOX. Since it will be distinguished if the emission flag is set, it progresses to step 218, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich.

Subsequently, at step 219, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is  $Wn \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $Wn < MIN$ , it progresses to step 220 and is NOX. An emission flag is reset. NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean.

Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $Wn > Wno$  until it becomes  $Wn < MIN$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0076] On the other hand, it sets to step 215 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than the permission maximum Wso, it progresses to step 221 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq To$ . On the other hand, it progresses to step 222 at the time of  $T > To$ , and they are SOX and NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0077] In the following processing cycle, it sets to step 213, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the emission flag is set, it progresses to step 123 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN. It progresses to step 224 at the time of  $Wn > MIN$ , and a correction factor Kt is set to KK1 and, subsequently completes a processing cycle. Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $Kt = KK1$ ) until it will become  $Wn < MIN$ , if it becomes  $Ws > Wso$ , and a change-over valve 24 is held in a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0078] On the other hand, if it is judged that it became  $Wn < MIN$  in step 223, it will progress to step 225 and a correction factor Kt will be set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If this value of KK2 is the value and \*\* of KK1, it can also do \*\*\*\*\* , and it can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at step 226, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0079] Subsequently, at step 227, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $Ws \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $Ws < MIN$ , it will progress to step 228 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position,

and subsequently to step 229 it progresses, and they are SOX and NOX. An emission flag is reset. SOX and NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean. Therefore, while gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made into Rich ( $K=KK2$ ) after becoming  $Wn < MIN$  until it becomes  $Ws < MIN$ , if it is  $T > To$  when it becomes  $Ws > Wso$ , a change-over valve 24 is held in a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0080] If the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 becomes theoretical air fuel ratio or Rich on the other hand when it is distinguished that it is  $K >= 1.0$  in step 209 namely, it progresses to step 230 and is NOX. An emission flag is reset, subsequently to step 231 it progresses, and they are SOX and NOX. An emission flag is reset. Subsequently, at step 232, change-over valve control shown in drawing 2121 is performed. As shown to drawing 21 by this change-over valve control, it sets to step 233 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to step 234 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $Ws$  is larger than the set point  $Wk$  ( $MIN < Wk < Wso$ ). It progresses to step 236 at the time of  $Ws <= Wk$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $Ws <= Wk$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted even if emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0081] On the other hand, it progresses to step 235 at the time of  $Ws > Wk$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $To$  (drawing 6 (A)). It progresses to step 236 at the time of  $T <= To$ . That is, at the time of  $T <= To$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held in the bypass closed position, from the NOX absorbent 19, it is NOX. It is emitted.

[0082] On the other hand, if it is judged that it is  $T > To$  in step 235, it progresses to step 237 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to step 238 from step 233, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $Ws > Wk$  and SOX at the time of  $T > To$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain extent SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at step 239, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $Ws$  became smaller than a lower limit  $MIN$ . If it becomes  $Ws < MIN$ , it progresses to step 240 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it will progress to step 234 from step 233, and since it is distinguished that it is  $Ws <= Wk$  at this time, it progresses to step 236 and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position.

[0083] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the condition of  $K >= 1.0$  to the condition of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to step 211 from step 210, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in step 212, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 22 shows the calculation routine of fuel injection duration  $TAU$ , and this routine is substantially [ as the routine shown in drawing 17 ] the same. In addition, this routine is performed repeatedly.

[0084] That is, the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 22 rich and shown in drawing 3 in step 250 first is computed. Subsequently, at step 251, the basic fuel injection duration  $TP$  is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at step 252, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the emission flag is set. When the emission flag is not set, step 253 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 254, and a correction factor  $K$  is set to  $Kt$  and, subsequently to the basic fuel injection duration  $TP$ , fuel injection duration  $TAU$  ( $= TP - Kt$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $Kt$  at step 255. Therefore, NOX An emission flag and SOX, and NOX When the emission flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled with a correction factor  $K$ .

[0085] On the other hand, NOX If an emission flag is set, it will jump to step 255, and they are SOX and NOX. If an emission flag is set, it will progress to step 255. NOX Gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $Kt=KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 21 from drawing 18 if an emission flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If an emission flag is set, since it subsequently considers as  $Kt=KK2$  ( $KK2 > 1.0$ ), in the routine shown in drawing 21 ,  $Kt=KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) and gaseous

mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 18.

[0086] Drawing 23 to drawing 26 is NOX shown in drawing 10, and SOX. The flag and the change-over valve control routine for performing the 3rd example of emission control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time amount. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart part which shows the flow chart part shown in drawing 23, drawing 24, and drawing 26 in this 3rd example to drawing 12, drawing 13, and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart part shown in drawing 25.

[0087] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 23 in step 300 whether the correction factor Kt to the basic fuel injection duration TP for which drawing 26 is referred to is smaller than 1.0. the inside of Kt< the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- Lean -- the time of gaseous mixture being supplied -- step 301 -- progressing -- NOX an amount Wn (= Wn+K1 and N-PM) computes -- having -- subsequently -- step 302 -- progressing -- SOX An amount Ws (= Ws+K2 and N-PM) is computed. N shows an engine engine speed here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is K1 and K2. A constant (K1 > K2) is shown. Subsequently, it progresses to step 309.

[0088] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is Kt>=1.0 in step 300, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to step 303, and it is NOX. An amount Wn (=Wn-Wn-f (T) -f (Kt)) is computed, and subsequently to step 304 it progresses, and is SOX. An amount Ws (=Ws-Ws-g (T) -g (Kt)) is computed. f (T) and g (T) are the rate of NOX emission and SOX which are shown in drawing 6 R> 6 (A), respectively here. It is NOX which shows the rate of emission and shows f (Kt) and g (Kt) to drawing 6 (B), respectively. The rate of emission, and SOX The rate of emission is shown.

[0089] It sets to step 303 and is NOX. An amount Wn is computed, and it sets to step 304, and is SOX. If an amount Ws is computed, it progresses to step 305 and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became negative. At step 307 which progresses to step 306 at the time of Wn<0, and Wn is made into zero and progresses subsequently to step 307, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became negative. It progresses to step 308 at the time of Ws<0, and Ws is made into zero and, subsequently to step 309, it progresses.

[0090] At step 309, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. At the time of K< 1.0, i.e., when the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status is Lean, it progresses to step 310 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it jumps to step 313, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 314 and is NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 315.

[0091] At step 315, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso ( drawing 11 ). It progresses to step 316 at the time of Ws<=Wso, and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is Wn<=Wno distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- Lean -- gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held in the bypass closed position.

[0092] On the other hand, when having become Wn>Wno in step 316 is distinguished, it progresses to step 317 and is NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to step 314, and is NOX. Since it will be distinguished if the emission flag is set, it progresses to step 318, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich.

Subsequently, at step 319, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN ( drawing 11 ), and a processing cycle is completed when it is Wn>=MIN. On the other hand, if it becomes Wn<MIN, it progresses to step 320 and is NOX. An emission flag is reset. NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean.

Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming Wn>Wno until it becomes Wn<MIN, and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0093] On the other hand, it sets to step 315 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than

the permission maximum Wso, it progresses to step 321 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq To$ . On the other hand, it progresses to step 322 at the time of  $T > To$ , and they are SOX and NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to step 313, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the emission flag is set, it progresses to step 323 and is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. It progresses to step 324 at the time of  $Ws > MIN$ , and a correction factor Kt is set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If this value of KK2 is the value and \*\* of KK1, it can also do \*\*\*\*\*\*, and it can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at step 325, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $Ws > Wso$  until it becomes  $Ws < MIN$ , if it is  $T > To$  when it becomes  $Ws > Wso$ , a change-over valve 24 is held in a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in the bypass path 21.

[0094] On the other hand, when having become  $Ws < MIN$  in step 323 is distinguished, it progresses to step 326, and a correction factor Kt is set to KK1, subsequently to step 327 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at step 328, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $Wn \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $Wn < MIN$ , it progresses to step 329 and they are SOX and NOX. An emission flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $Kt = KK1$ ) until it will become  $Wn < MIN$ , if it becomes  $Ws < MIN$ , and a change-over valve 24 is held in a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0095] If the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 becomes theoretical air fuel ratio or Rich on the other hand when it is distinguished that it is  $K \geq 1.0$  in step 309 namely, it progresses to step 330 and is NOX. An emission flag is reset, subsequently to step 331 it progresses, and they are SOX and NOX. An emission flag is reset. Subsequently, at step 332, change-over valve control shown in drawing 2626 is performed. As shown to drawing 26 by this change-over valve control, it sets to step 333 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to step 334 and is SOX. It is distinguished whether an amount Ws is larger than the set point Wk ( $MIN < Wk < Wso$ ). It progresses to step 336 at the time of  $Ws \leq Wk$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $Ws \leq Wk$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted even if emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0096] On the other hand, it progresses to step 335 at the time of  $Ws > Wk$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). It progresses to step 336 at the time of  $T \leq To$ . That is, at the time of  $T \leq To$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held in the bypass closed position, from the NOX absorbent 19, it is NOX. It is emitted.

[0097] On the other hand, if it is judged that it is  $T > To$  in step 335, it progresses to step 337 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to step 338 from step 333, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $Ws > Wk$  and SOX at the time of  $T > To$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain extent SOX emitted since it was emitted In order to send in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at step 339, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. If it becomes  $Ws < MIN$ , it progresses to step 340 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it will progress to step 334 from step 333, and since it is distinguished that it is  $Ws \leq Wk$  at this time, it progresses to step 336 and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position.

[0098] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the condition of  $K \geq 1.0$  to the

condition of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to step 311 from step 310, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in step 312, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 27 shows the calculation routine of fuel injection duration TAU, and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22.

[0099] That is, the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 27 rich and shown in drawing 3 in step 350 first is computed. Subsequently, at step 351, the basic fuel injection duration TP is computed from the map shown in drawing 2. Subsequently, at step 352, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the emission flag is set. When the emission flag is not set, step 353 progresses and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 354, and a correction factor K is set to  $K_t$  and, subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU ( $=TP-K_t$ ) is computed by carrying out the multiplication of the  $K_t$  at step 355. Therefore, NOX An emission flag and SOX, and NOX When the emission flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled with a correction factor K.

[0100] On the other hand, NOX If an emission flag is set, it will jump to step 355, and they are SOX and NOX. If an emission flag is set, it will progress to step 355. NOX Gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $K_t=KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 26 from drawing 23 if an emission flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX If an emission flag is set, since it subsequently considers as  $K_t=KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ), in the routine shown in drawing 26 ,  $K_t=KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) and gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich from drawing 23 .

[0101] Drawing 28 to drawing 32 is NOX which exhaust gas temperature T shows to drawing 9 when lower than laying temperature  $T_t$ , and SOX. NOX shown in drawing 10 when emission control is performed and exhaust gas temperature T becomes higher than laying temperature  $T_t$ , and SOX The flag and the change-over valve control routine for performing the 4th example which performs emission control are shown, and this routine is performed by the interruption for every fixed time amount. In addition, a place which is substantially the same and is fundamentally different from the flow chart part which shows the flow chart part shown in drawing 28 , drawing 29 , and drawing 32 in this 4th example to drawing 12 R> 2, drawing 13 , and drawing 15 with the 1st example is only a flow chart part shown in drawing 30 and drawing 31 .

[0102] That is, it is not rich and it is first distinguished from drawing 28 in step 400 whether the correction factor  $K_t$  to the basic fuel injection duration TP for which drawing 32 is referred to is smaller than 1.0. the inside of  $K_t <$  the time 3 of 1.0, i.e., a combustion chamber, -- Lean -- the time of gaseous mixture being supplied -- step 401 -- progressing -- NOX an amount  $W_n$  ( $= W_n+K_1$  and N-PM) computes -- having -- subsequently -- step 402 -- progressing -- SOX An amount  $W_s$  ( $= W_s+K_2$  and N-PM) is computed. N shows an engine engine speed here, PM shows the absolute pressure in a surge tank 10, and it is  $K_1$  and  $K_2$ . A constant ( $K_1 > K_2$ ) is shown. Subsequently, it progresses to step 409.

[0103] On the other hand, theoretical air fuel ratio or when [ if it is distinguished that it is  $K_t >= 1.0$  in step 409, namely, ] rich, the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 progresses to step 403, and it is NOX. An amount  $W_n$  ( $= W_n-W_n-f(T)-f(K_t)$ ) is computed, and subsequently to step 404 it progresses, and is SOX. An amount  $W_s$  ( $= W_s-W_s-g(T)-g(K_t)$ ) is computed.  $f(T)$  and  $g(T)$  are the rate of NOX emission and SOX which are shown in drawing 6 R> 6 (A), respectively here. It is NOX which shows the rate of emission and shows  $f(K_t)$  and  $g(K_t)$  to drawing 6 (B), respectively. The rate of emission, and SOX The rate of emission is shown.

[0104] It sets to step 403 and is NOX. An amount  $W_n$  is computed, and it sets to step 404, and is SOX. If an amount  $W_s$  is computed, it progresses to step 405 and is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became negative. At step 407 which progresses to step 406 at the time of  $W_n < 0$ , and  $W_n$  is made into zero and progresses subsequently to step 407, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became negative. It progresses to step 408 at the time of  $W_s < 0$ , and  $W_s$  is made into zero and, subsequently to step 409, it progresses.

[0105] At step 409, it is distinguished whether the correction factor K which becomes settled according to the engine operational status shown in drawing 3 is smaller than 1.0. At the time of  $K < 1.0$ , i.e., when the target air-fuel ratio which becomes settled according to an engine's operational status is Lean, it progresses to step 410 and is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it

jumps to step 413, and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 414 and is NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 415.

[0106] At step 415, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became larger than the permission maximum Wso (drawing 11). It progresses to step 416 at the time of  $W_s \leq W_{so}$ , and is NOX. A processing cycle is completed when whether the amount Wn became larger than the permission maximum Wno is  $W_n \leq W_{no}$  distinguished. this time -- the inside of a combustion chamber 3 -- Lean -- gaseous mixture is supplied and the change-over valve 24 is held in the bypass closed position.

[0107] On the other hand, when having become  $W_n > W_{no}$  in step 416 is distinguished, it progresses to step 417 and is NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed. In the following processing cycle, it sets to step 414, and is NOX. Since it will be distinguished if the emission flag is set, it progresses to step 418, and a correction factor Kt is set to KK1. This value of KK1 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If Kt is set to KK1, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich.

Subsequently, at step 419, it is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN (drawing 11), and a processing cycle is completed when it is  $W_n \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < MIN$ , it progresses to step 420 and is NOX. An emission flag is reset. NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean.

Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_n > W_{no}$  until it becomes  $W_n < MIN$ , and it is NOX in the meantime. NOX is emitted from an absorbent 19.

[0108] On the other hand, it sets to step 415 and is SOX. If an amount Ws is judged to have become larger than the permission maximum Wso, it progresses to step 421 and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature T which flows into an absorbent 16 is higher than the set point To (drawing 6 (A)). A processing cycle is completed at the time of  $T \leq To$ . On the other hand, it progresses to step 422 at the time of  $T > To$ , and they are SOX and NOX. An emission flag is set and, subsequently a processing cycle is completed.

[0109] In the following processing cycle, it sets to step 413, and they are SOX and NOX. Since it is judged that the emission flag is set, it progresses to step 423, and it is distinguished whether exhaust gas temperature T is higher than laying temperature Tt ( $Tt > To$ ). It progresses to step 424 at the time of  $T \leq Tt$ , and is NOX. It is distinguished whether the amount Wn became smaller than a lower limit MIN. It progresses to step 425 at the time of  $W_n > MIN$ , and a correction factor Kt is set to KK1 and, subsequently completes processing SAKUIRU. Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $Kt = KK1$ ) until it will become  $W_n < MIN$ , if it becomes  $W_s > W_{so}$  at the time of  $To < T \leq Tt$ , and a change-over valve 24 is held in a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0110] On the other hand, if it is judged that it became  $W_n < MIN$  in step 424, it will progress to step 426 and a correction factor Kt will be set to KK2. This value of KK2 is about 1.1 to 1.2 from which the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 becomes 12.0 to about 13.5 value. If this value of KK2 is the value and \*\* of KK1, it can also do \*\*\*\*\*, and it can also be made into the same value as the value of KK1. If a correction factor Kt is set to KK2, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at step 427, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position, and it is SOX thus. The exhaust gas which flowed out of the absorbent 16 is sent in in the bypass path 21.

[0111] Subsequently, at step 428, it is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN, and a processing cycle is completed when it is  $W_s \geq MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_s < MIN$ , it will progress to step 429 and a change-over valve 24 will be switched to a bypass closed position, and subsequently to step 430 it progresses, and they are SOX and NOX. An emission flag is reset. SOX and NOX Since the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is rich when an emission flag is reset, it is switched to Lean. Therefore, while gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made into Rich ( $K = KK2$ ) after becoming  $W_n < MIN$  until it becomes  $W_s < MIN$ , if it is  $Tt \geq T > To$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held in a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. SOX which SOX was emitted from the absorbent 16 and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0112] On the other hand, when it is distinguished that it is  $T > To$  in step 423, it progresses to step 431 and is SOX. It is distinguished whether the amount Ws became smaller than a lower limit MIN. It progresses to step 432 at the time of  $W_s > MIN$ , and a correction factor Kt is set to KK2. If a correction factor Kt is set to KK2,

gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 will be made rich. Subsequently, at step 433, a change-over valve 24 is switched to a bypass open position. Subsequently, a processing cycle is completed. Therefore, while gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich after becoming  $W_s > W_{so}$  until it becomes  $W_s < MIN$ , if it is  $T > T_k$  when it becomes  $W_s > W_{so}$ , a change-over valve 24 is held in a bypass open position. It is SOX thus in the meantime. An absorbent 16 to SOX SOX emitted and emitted It will be sent in in the bypass path 21.

[0113] On the other hand, when having become  $W_s < MIN$  in step 431 is distinguished, it progresses to step 434, and a correction factor  $K_t$  is set to  $KK1$ , subsequently to step 435 it progresses, and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Subsequently, at step 436, it is NOX. It is distinguished whether the amount  $W_n$  became smaller than a lower limit  $MIN$ , and a processing cycle is completed when it is  $W_n >= MIN$ . On the other hand, if it becomes  $W_n < MIN$ , it progresses to step 437 and they are SOX and NOX. An emission flag is reset and, subsequently a processing cycle is completed. Therefore, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich ( $K_t = KK1$ ) until it will become  $W_n < MIN$ , if it becomes  $W_s < MIN$ , and a change-over valve 24 is held in a bypass closed position. Therefore, it is NOX in the meantime. An absorbent 19 to NOX It will be emitted.

[0114] If the target air-fuel ratio of the gaseous mixture which should be supplied in a combustion chamber 3 becomes theoretical air fuel ratio or Rich on the other hand when it is distinguished that it is  $K >= 1.0$  in step 409 namely, it progresses to step 438 and is NOX. An emission flag is reset, subsequently to step 439 it progresses, and they are SOX and NOX. An emission flag is reset. Subsequently, at step 440, change-over valve control shown in drawing 3232 is performed. As shown to drawing 32 by this change-over valve control, it sets to step 441 first, and it is SOX. It is distinguished whether the processing flag is set. SOX When the processing flag is not set, it progresses to step 442 and is SOX. It is distinguished whether an amount  $W_s$  is larger than the set point  $W_k$  ( $MIN < W_k < W_{so}$ ). It progresses to step 444 at the time of  $W_s <= W_k$ , and let a change-over valve 24 be a bypass closed position. At the time of  $W_s <= W_k$ , it is SOX. An absorbent 16 to SOX SOX emitted even if emitted Since it is few, let a change-over valve 24 be a bypass closed position.

[0115] On the other hand, it progresses to step 443 at the time of  $W_s > W_k$ , and is SOX. It is distinguished whether exhaust gas temperature  $T$  which flows into an absorbent 16 is higher than the set point  $To$  ( drawing 6 (A)). It progresses to step 444 at the time of  $T <= To$ . That is, at the time of  $T <= To$ , it is SOX. It is almost SOX from an absorbent 16. Since it is not emitted, let a change-over valve 24 be a bypass closed position. In addition, when the change-over valve 24 is held in the bypass closed position, from the NOX absorbent 19, it is NOX. It is emitted.

[0116] On the other hand, if it is judged that it is  $T > To$  in step 443, it progresses to step 445 and is SOX. A processing flag is set. SOX If a processing flag is set, it will progress to step 446 from step 441, and a change-over valve 24 will be switched to a bypass open position. That is, it is  $W_s > W_k$  and SOX at the time of  $T > To$ . SOX of the amount of an absorbent 16 to a certain extent SOX emitted since it was emitted In order to send in in the bypass path 21, let a change-over valve 24 be a bypass open position. Subsequently, at step 447, it is SOX. It is distinguished whether the amount  $W_s$  became smaller than a lower limit  $MIN$ . If it becomes  $W_s < MIN$ , it progresses to step 448 and is SOX. A processing flag is reset. SOX If a processing flag is reset, in the following processing cycle, it will progress to step 442 from step 441, and since it is distinguished that it is  $W_s <= W_k$  at this time, it progresses to step 444 and a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position.

[0117] On the other hand, it is SOX when operational status changes from the condition of  $K >= 1.0$  to the condition of  $K < 1.0$ . When the processing flag is set, it progresses to step 411 from step 410, and is SOX. A processing flag is reset. Subsequently, in step 412, a change-over valve 24 is switched to a bypass closed position. Drawing 33 shows the calculation routine of fuel injection duration  $TAU$ , and this routine is completely the same as the routine shown in drawing 22 .

[0118] That is, the correction factor  $K$  which becomes settled according to the engine operational status which refers to drawing 33 rich and shown in drawing 3 in step 450 first is computed. Subsequently, at step 451, the basic fuel injection duration  $TP$  is computed from the map shown in drawing 2 . Subsequently, at step 452, it is NOX. It is distinguished and it is NOX whether the emission flag is set. When the emission flag is not set, it progresses to step 453 and they are SOX and NOX. It is distinguished whether the emission flag is set. SOX and NOX When the emission flag is not set, it progresses to step 454, and a correction factor  $K$  is set to  $K_t$  and,

subsequently to the basic fuel injection duration TP, fuel injection duration TAU (=TP-Kt) is computed by carrying out the multiplication of the Kt at step 455. Therefore, NOX An emission flag and SOX, and NOX When the emission flag is not set, the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 turns into an air-fuel ratio which becomes settled with a correction factor K.

[0119] On the other hand, NOX If an emission flag is set, it will jump to step 455, and they are SOX and NOX. If an emission flag is set, it will progress to step 455. NOX Gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 since it will consider as  $Kt=KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if an emission flag is set is made rich. Moreover, SOX and NOX Since it will consider as  $Kt=KK1$  ( $KK1 > 1.0$ ) or  $Kt=KK2$  ( $KK2 > 1.0$ ) in the routine shown in drawing 32 from drawing 28 if an emission flag is set, gaseous mixture supplied in a combustion chamber 3 is made rich.

[0120]

[Effect of the Invention] SOX An absorbent to SOX It is SOX when it emits. SOX emitted from the absorbent NOX It can prevent being absorbed by the absorbent.

---

[Translation done.]

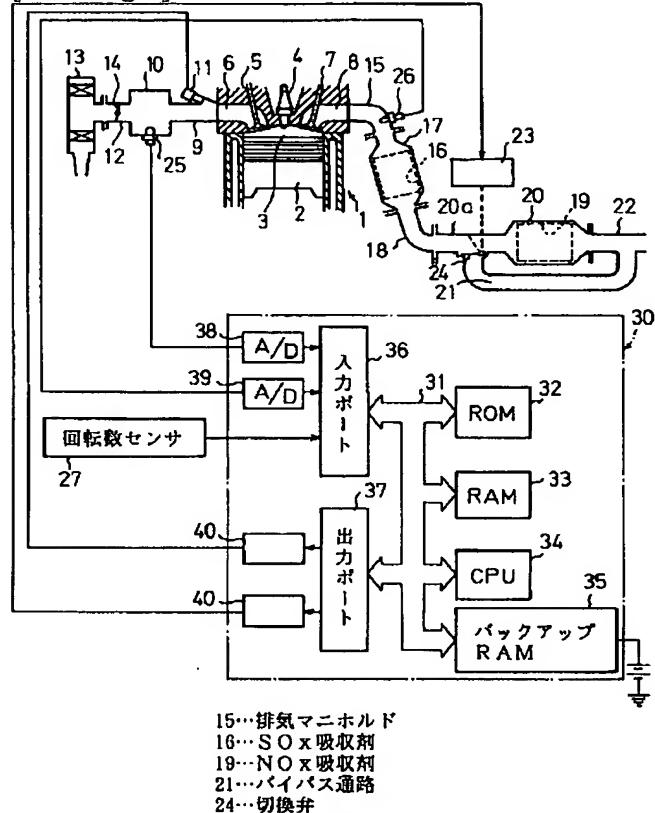
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

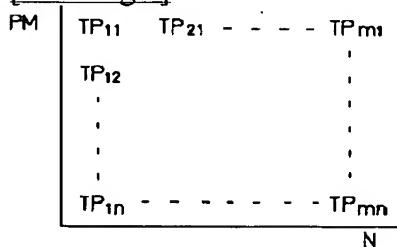
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

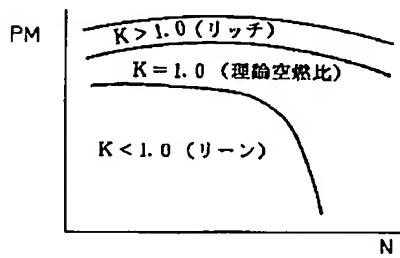
## [Drawing 1]



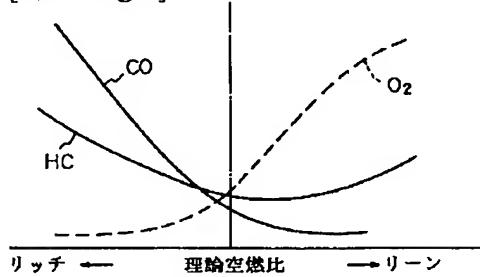
## [Drawing 2]



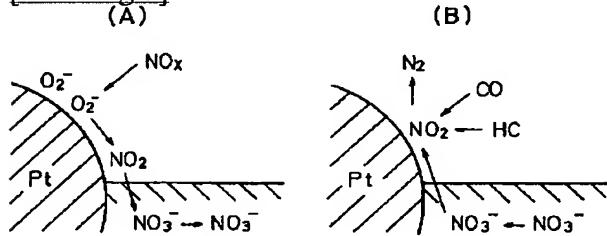
## [Drawing 3]



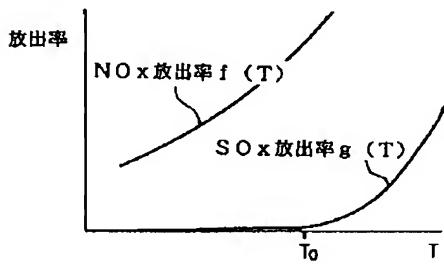
[Drawing 4]



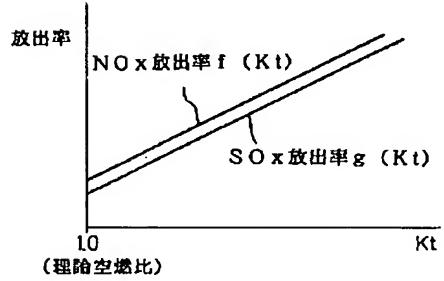
[Drawing 5]



[Drawing 6]

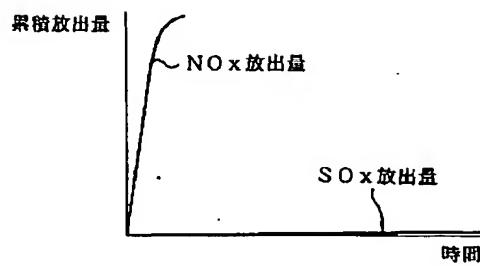


(B)

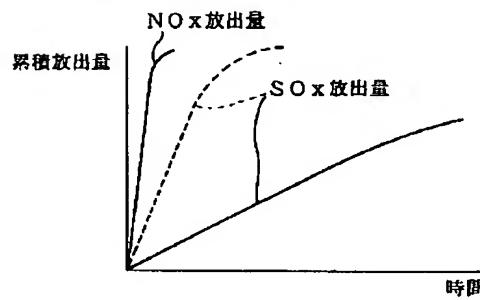


[Drawing 7]

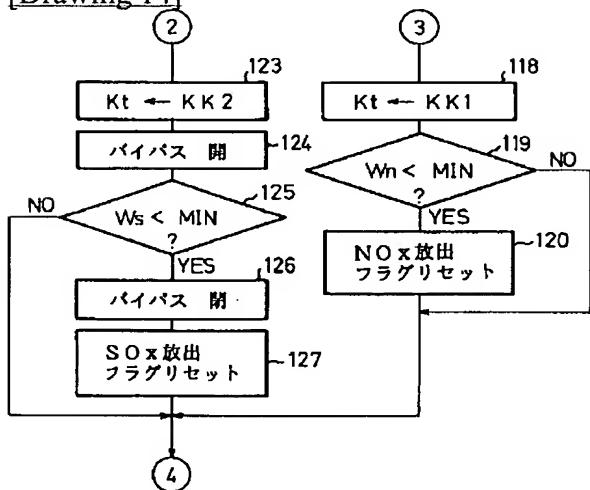
(A)



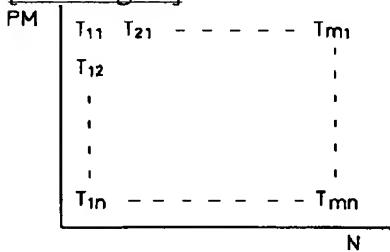
(B)



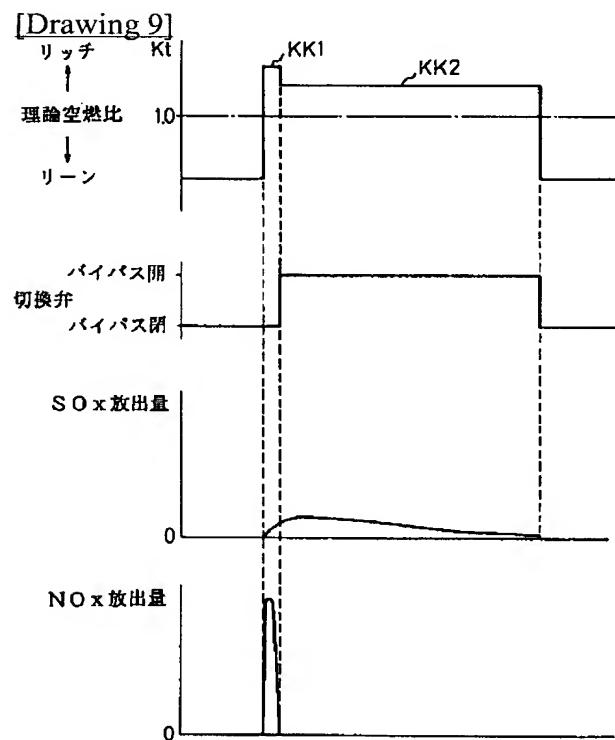
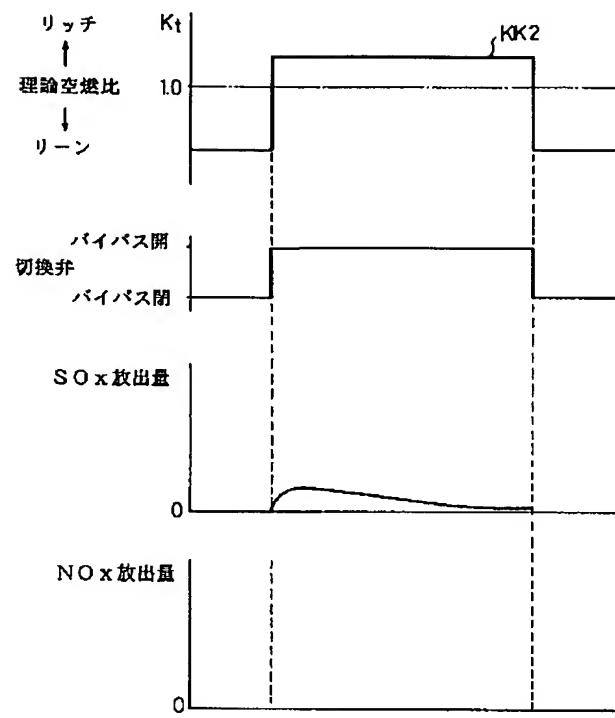
[Drawing 14]



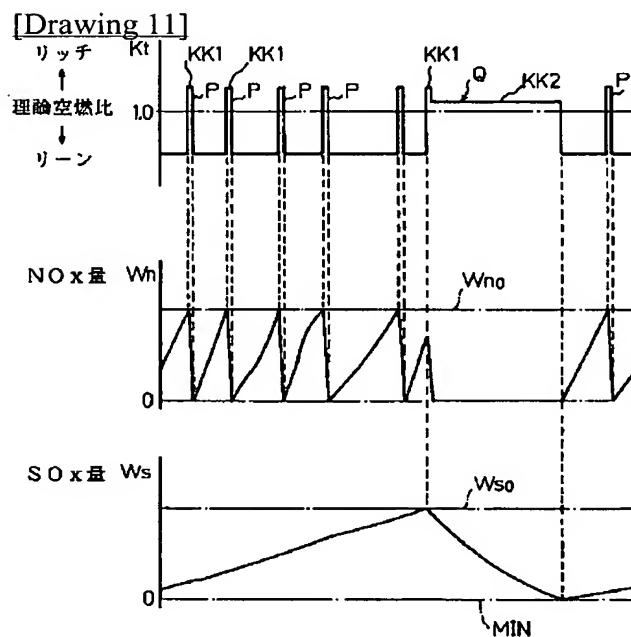
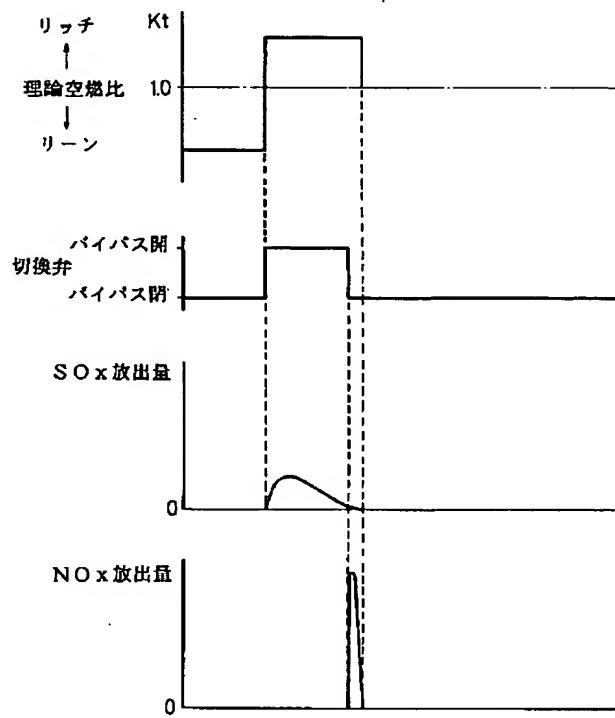
[Drawing 16]



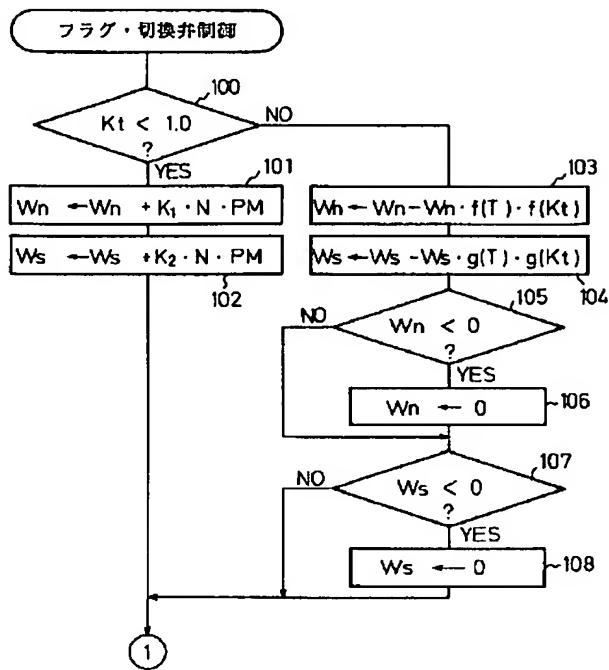
[Drawing 8]



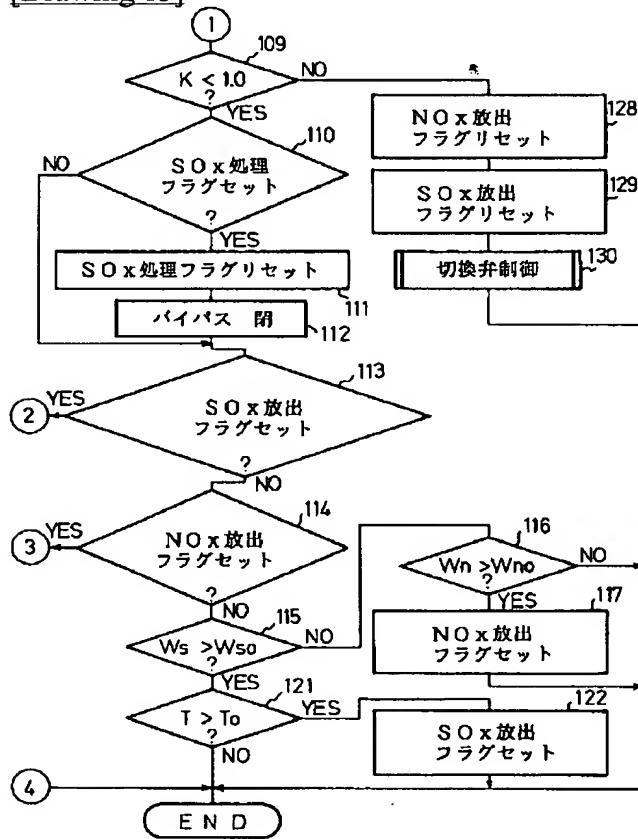
[Drawing 10]



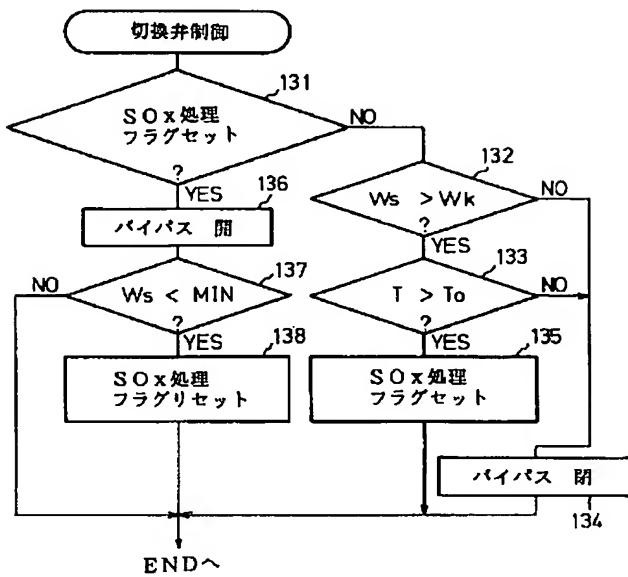
[Drawing 12]



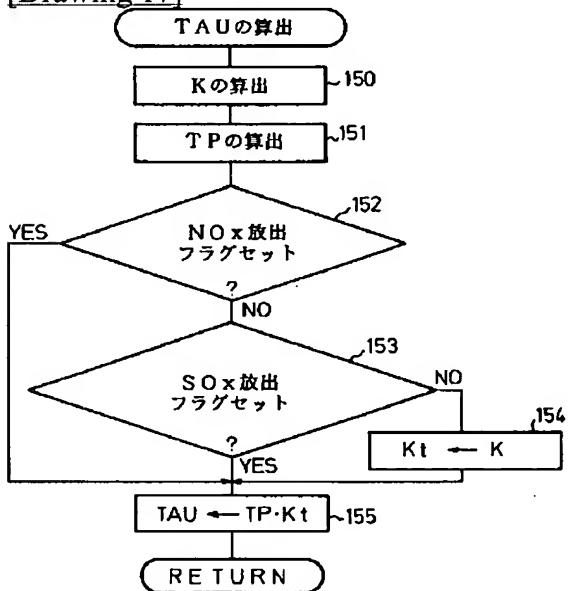
[Drawing 13]



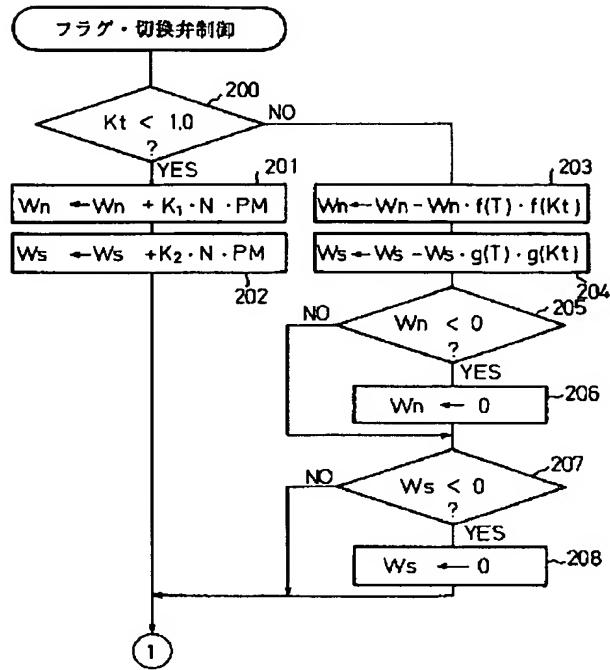
[Drawing 15]



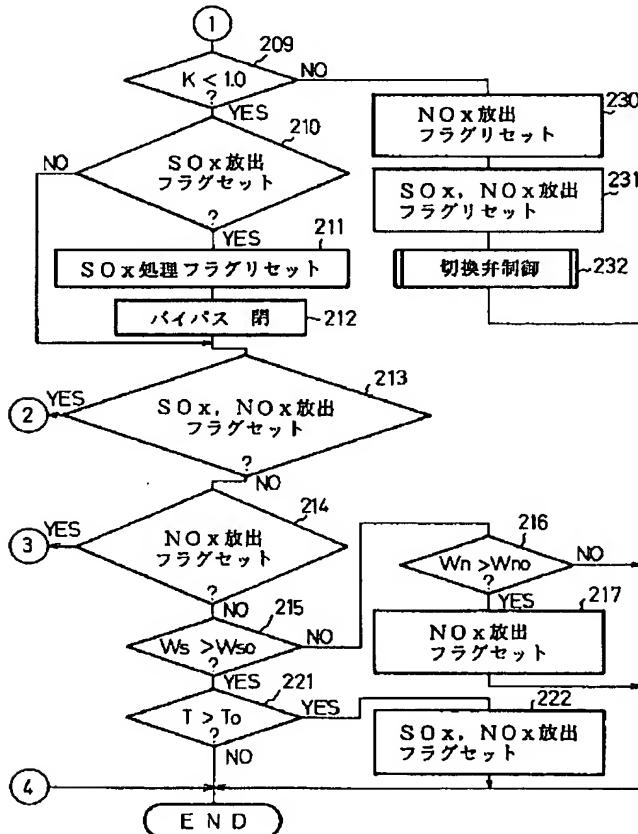
[Drawing 17]



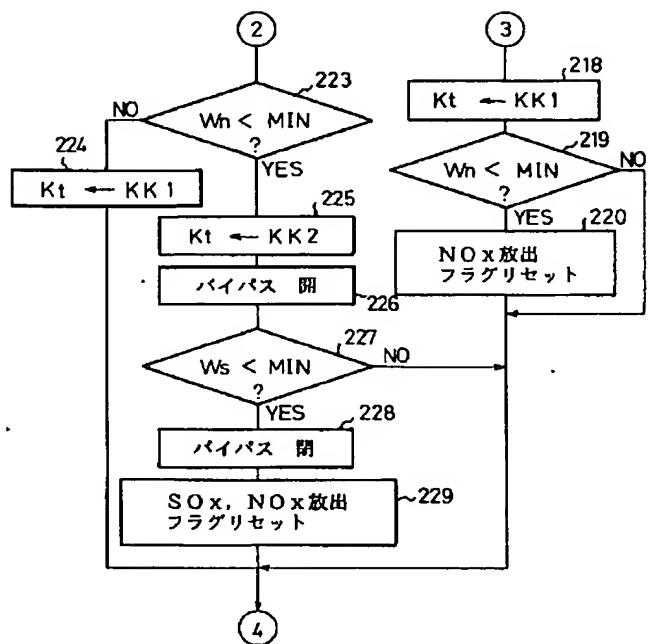
[Drawing 18]



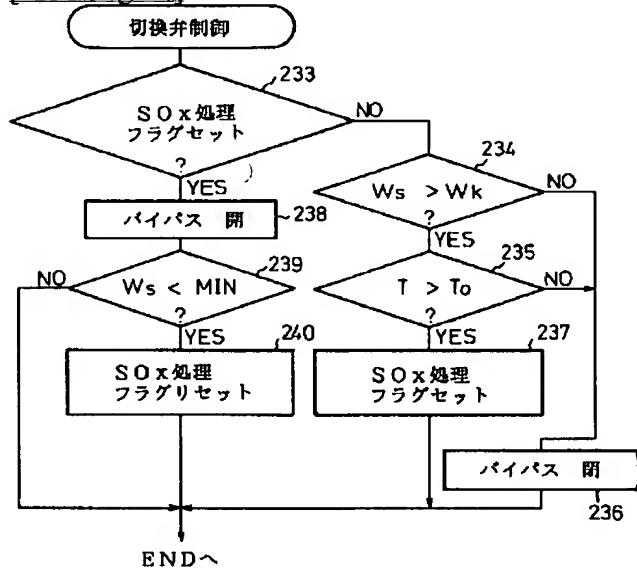
[Drawing 19]



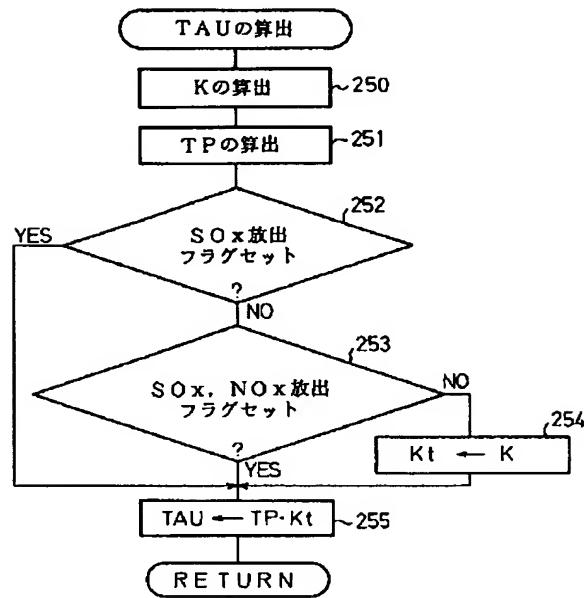
### [Drawing 20]



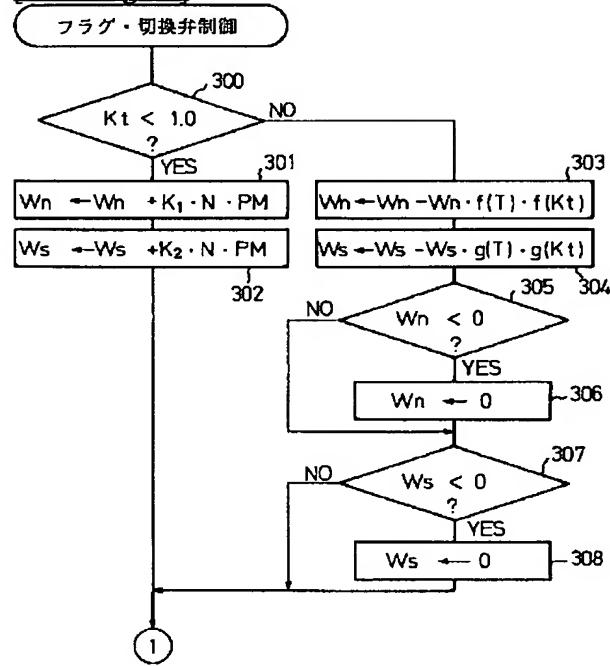
[Drawing 21]



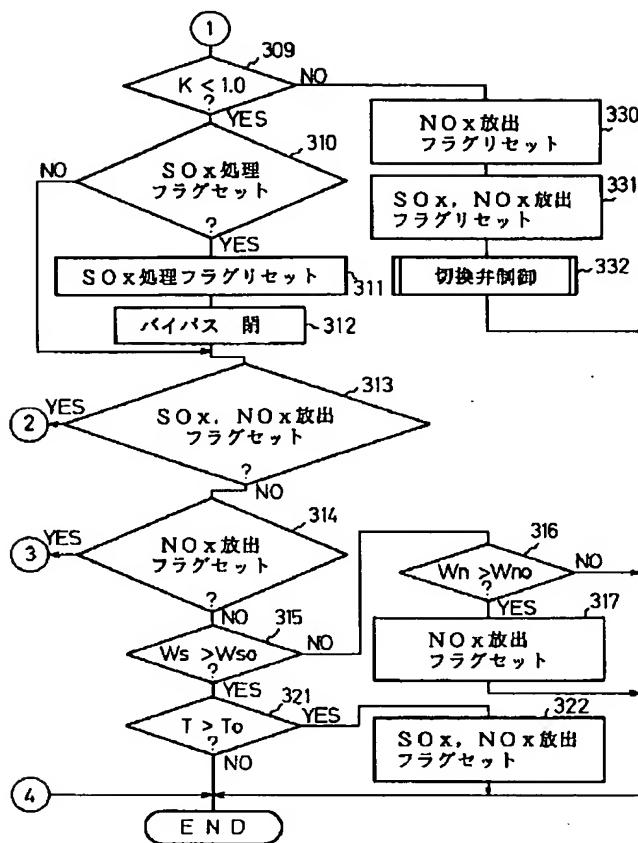
[Drawing 22]



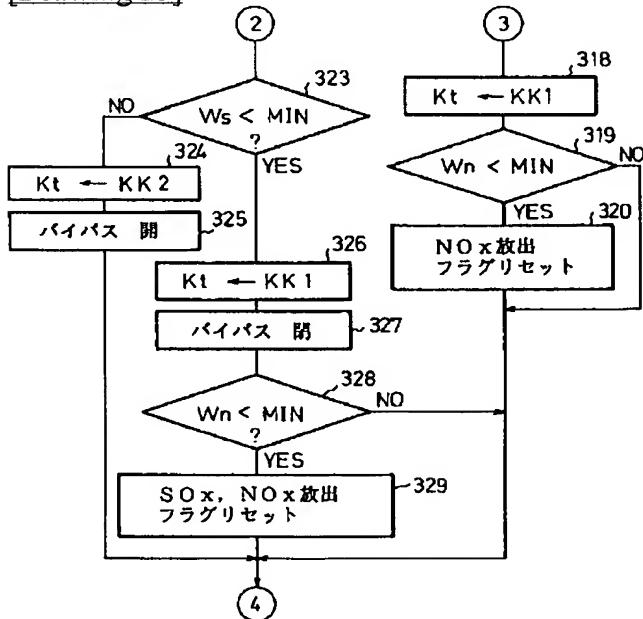
[Drawing 23]



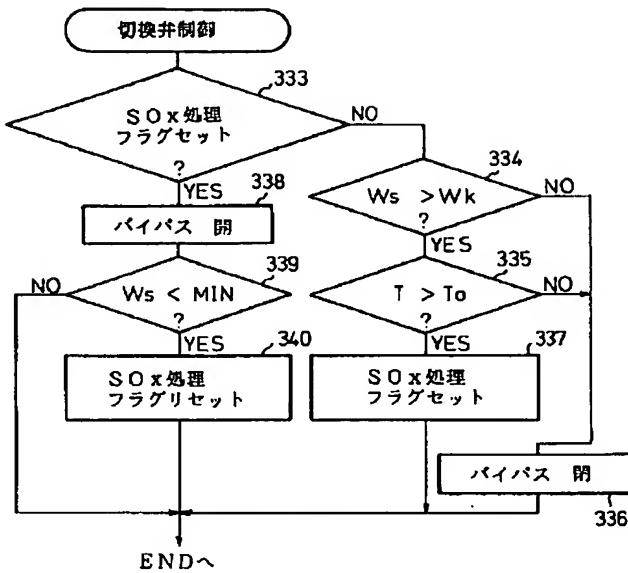
[Drawing 24]



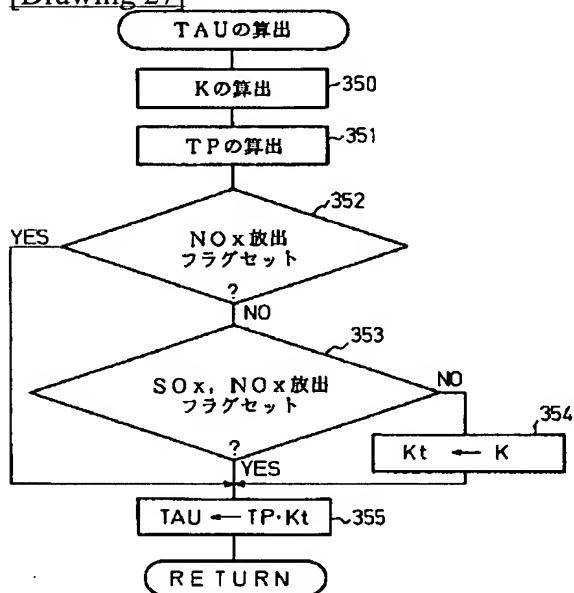
[Drawing 25]



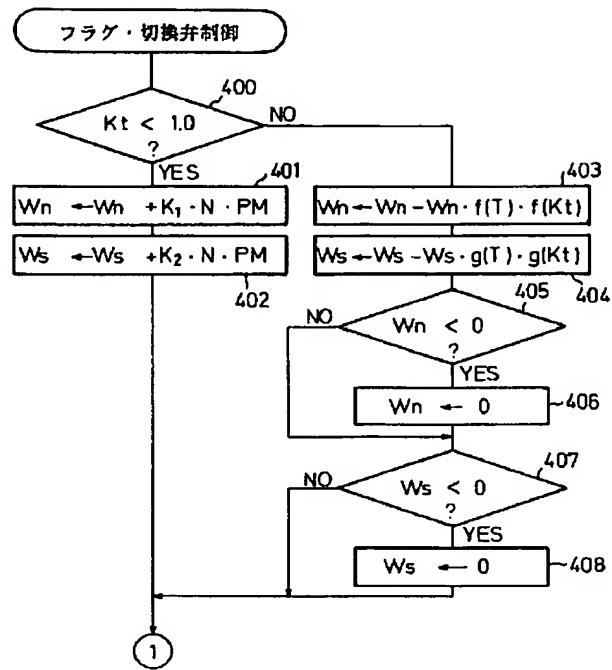
[Drawing 26]



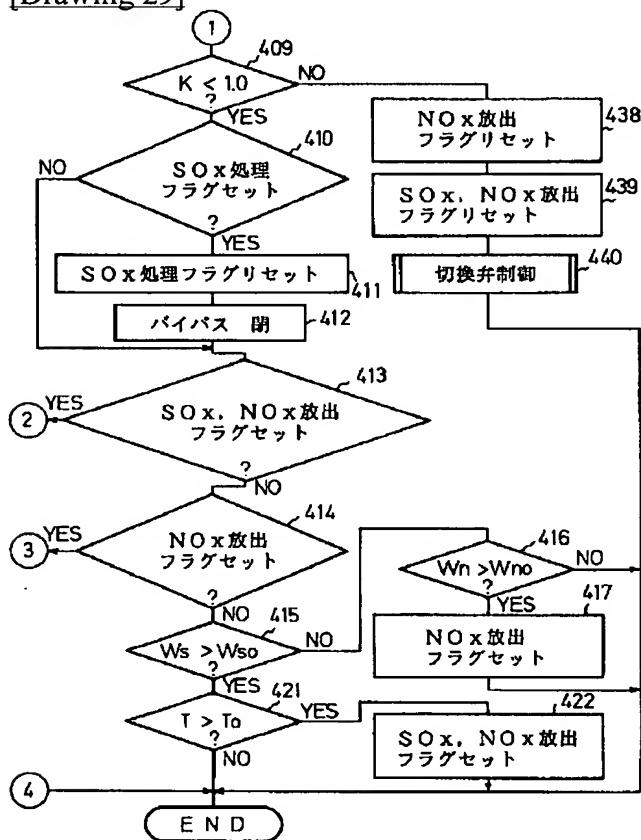
[Drawing 27]



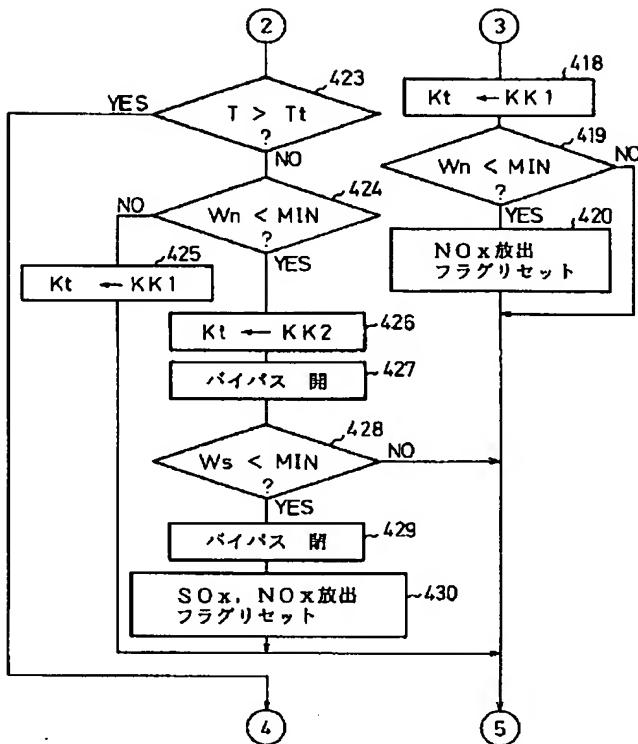
[Drawing 28]



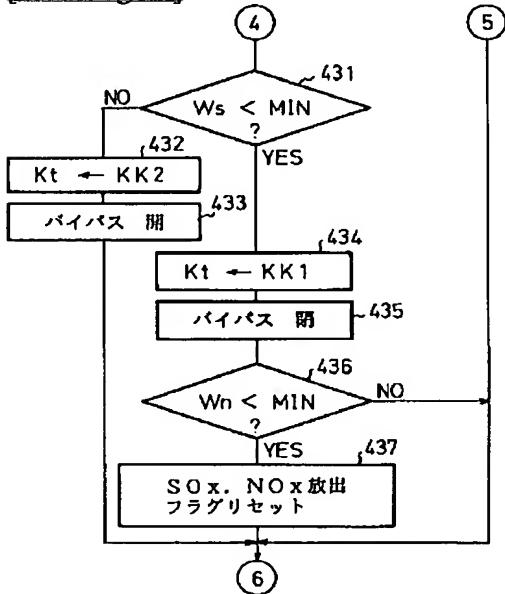
[Drawing 29]



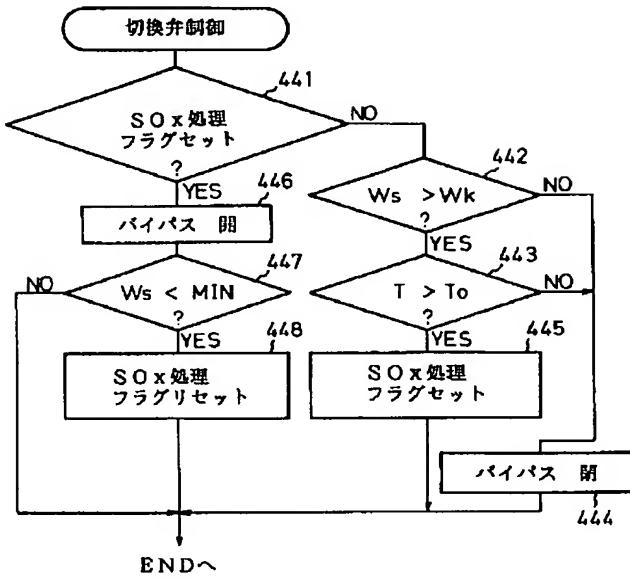
### [Drawing 30]



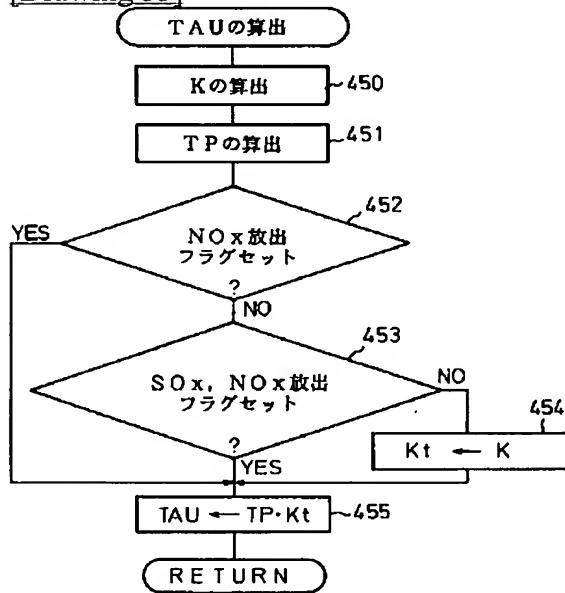
[Drawing 31]



[Drawing 32]



[Drawing 33]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-346768

(43)公開日 平成6年(1994)12月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 02 D 41/04	305 A	8011-3G		
F 01 N 3/08	ZAB A			
3/18	ZAB F			
3/20	ZAB N			
3/24	ZAB E			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全26頁) 最終頁に続く

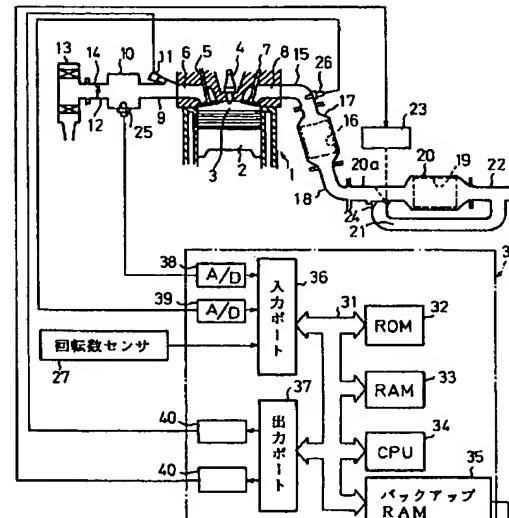
(21)出願番号	特願平5-138586	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成5年(1993)6月10日	(72)発明者	田中俊明 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	竹島伸一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	井口哲 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	弁理士 宇井正一 (外4名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 SO<sub>x</sub> 吸収剤から放出されたSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸収剤に吸収されるのを阻止する。

【構成】 機関排気通路内にSO<sub>x</sub>吸収剤16とNO<sub>x</sub>吸収剤19を配置し、SO<sub>x</sub>吸収剤16とNO<sub>x</sub>吸収剤19の間からバイパス通路21を分岐する。リーン混合気を燃焼させた際にはSO<sub>x</sub>吸収剤16から流入した排気ガスをNO<sub>x</sub>吸収剤19内に流入させる。混合気がリッチにされてSO<sub>x</sub>吸収剤16からSO<sub>x</sub>が放出されている間は切換弁24を切換えてSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスをバイパス通路21内に導びく。



15…排気マニホールド  
16…SO<sub>x</sub>吸収剤  
19…NO<sub>x</sub>吸収剤  
21…バイパス通路  
24…切換弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{NO}_x$  を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収した $\text{NO}_x$  を放出する $\text{NO}_x$  吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$  を吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した $\text{SO}_x$  を放出する $\text{SO}_x$  吸収剤を $\text{NO}_x$  吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、 $\text{SO}_x$  吸収剤と $\text{NO}_x$  吸収剤との間に位置する機関排気通路から $\text{NO}_x$  吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部に $\text{NO}_x$  吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、 $\text{NO}_x$  吸収剤から $\text{NO}_x$  を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、 $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】  $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようにした請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 3】  $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようにした請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 4】  $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出すべきときには $\text{SO}_x$  吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、 $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出すべきときに $\text{SO}_x$  吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$  吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするように

した請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 リーン混合気を燃焼せしめるようにした内燃機関において、流入排気ガスの空燃比がリーンのときには $\text{NO}_x$  を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収した $\text{NO}_x$  を放出する $\text{NO}_x$  吸収剤を機関排気通路内に配置し、リーン混合気を燃焼せしめた際に発生する $\text{NO}_x$  を $\text{NO}_x$  吸収剤により吸収し、 $\text{NO}_x$  吸収剤の $\text{NO}_x$  吸収能力が飽和する前に $\text{NO}_x$  吸収剤への流入排気ガスの空燃比を一時的にリッチにして $\text{NO}_x$  吸収剤から $\text{NO}_x$  を放出させると共に放出された $\text{NO}_x$  を還元するようにした内燃機関が本出願人により既に提案されている。

【0003】 ところが燃料および機関の潤滑油内にはイオウが含まれているので排気ガス中には $\text{SO}_x$  が含まれており、従ってこの内燃機関ではこの $\text{SO}_x$  も $\text{NO}_x$  と共に $\text{NO}_x$  吸収剤に吸収される。しかしながらこの $\text{SO}_x$  は $\text{NO}_x$  吸収剤への流入排気ガスの空燃比をリッチにしても $\text{NO}_x$  吸収剤から放出されず、従って $\text{NO}_x$  吸収剤内の $\text{SO}_x$  の量は次第に増大することになる。ところが $\text{NO}_x$  吸収剤内の $\text{SO}_x$  の量が増大すると $\text{NO}_x$  吸収剤が吸収しうる $\text{NO}_x$  の量が次第に低下し、ついには $\text{NO}_x$  吸収剤が $\text{NO}_x$  をほとんど吸収できなくなってしまう。そこで流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$  を吸収し、流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収した $\text{SO}_x$  を放出する $\text{SO}_x$  吸収剤を $\text{NO}_x$  吸収剤上流の機関排気通路内に配置した内燃機関が本出願人により既に提案されている（実願昭 4-324279 号参照）。

【0004】 この内燃機関ではリーン混合気が燃焼せしめられているときに排気ガス中の $\text{SO}_x$  が $\text{SO}_x$  吸収剤に吸収されるので $\text{SO}_x$  吸収剤の下流に配置された $\text{NO}_x$  吸収剤には $\text{NO}_x$  のみが吸収される。一方、 $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出させ、 $\text{NO}_x$  吸収剤から $\text{NO}_x$  を放出せざるべき機関シリンダ内に供給される混合気がリッチにされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのように $\text{NO}_x$  吸収剤上流の機関排気通路内に $\text{SO}_x$  吸収剤を配置しておくと、即ち $\text{SO}_x$  吸収剤から流出した排気ガスが $\text{NO}_x$  吸収剤内に流入するようにしておくと $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出し、 $\text{NO}_x$  吸収剤から $\text{NO}_x$  を放出すべく機関シリンダ内に供給される混合気をリッチにしたときに $\text{SO}_x$  吸収剤から放出された $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤内に流入し、この $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤に吸収されてしまうという問題を生じる。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明によれば、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{NO}_x$ を吸収し、流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させると吸収した $\text{NO}_x$ を放出する $\text{NO}_x$ 吸収剤を機関排気通路内に配置すると共に、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに $\text{SO}_x$ を吸収し、流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収した $\text{SO}_x$ を放出する $\text{SO}_x$ 吸収剤を $\text{NO}_x$ 吸収剤上流の機関排気通路内に配置し、 $\text{SO}_x$ 吸収剤と $\text{NO}_x$ 吸収剤との間に位置する機関排気通路から $\text{NO}_x$ 吸収剤をバイパスするバイパス通路を分岐すると共にバイパス通路の分岐部に $\text{NO}_x$ 吸収剤又はバイパス通路のいずれか一方に排気ガスを流入させる切換弁を配置し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度を低下させ、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようしている。

【0007】また、本発明によれば上記問題点を解決するために $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするようしている。

【0008】また、本発明によれば上記問題点を解決するために $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようしている。

【0009】更に、本発明によれば上記問題点を解決するために $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が予め定められた設定温度よりも低いときには排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチし、ひき続いて排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチし、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が該設定温度よりも高いときには排気ガスがバイパス通路に流入する位置に切換弁を切換えると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにし、ひき続いて排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入する位置

に切換弁を保持すると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにするようしている。

#### 【0010】

【作用】請求項1に記載の発明では $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出すべきときには $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガス中の酸素濃度が低下せしめられると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスが $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入せしめられ、 $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出すべきときには $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比がリッチにされると共に $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスがバイパス通路に流入せしめられる。

【0011】請求項2に記載の発明は $\text{SO}_x$ の放出速度が $\text{NO}_x$ の放出速度に比べて遅い場合に適しており、この発明では $\text{SO}_x$ を放出すべきときには $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスを $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入させることによります初めに $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出させ、次いで $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出させると共にこの $\text{SO}_x$ がバイパス通路に流入せしめられる。

【0012】請求項3に記載の発明では $\text{SO}_x$ を放出すべきときにはまず初めに $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出せると共にこの $\text{SO}_x$ がバイパス通路に流入せしめられ、次いで $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスを $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入させることによって $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ が放出せしめられる。

【0013】請求項4に記載の発明では $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が低いとき、即ち $\text{SO}_x$ の放出速度が $\text{NO}_x$ の放出速度に比べて遅いときには $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスを $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入させることによります初めに $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ を放出させ、次いで $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出せると共にこの $\text{SO}_x$ がバイパス通路に流入せしめられる。これに対して $\text{SO}_x$ を放出すべきときに $\text{SO}_x$ 吸収剤の温度が高いとき、即ち $\text{SO}_x$ の放出速度が速いときにはまず初めに $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比をリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から $\text{SO}_x$ を放出せると共にこの $\text{SO}_x$ がバイパス通路に流入せしめられ、次いで $\text{SO}_x$ 吸収剤に流入する排気ガスの空燃比を理論空燃比又はリッチにして $\text{SO}_x$ 吸収剤から流出した排気ガスを $\text{NO}_x$ 吸収剤に流入させることによって $\text{NO}_x$ 吸収剤から $\text{NO}_x$ が放出せしめられる。

#### 【0014】

【実施例】図1を参照すると、1は機関本体、2はビス

トン、3は燃焼室、4は点火栓、5は吸気弁、6は吸気ポート、7は排気弁、8は排気ポートを夫々示す。吸気ポート6は対応する枝管9を介してサージタンク10に連結され、各枝管9には夫々吸気ポート6内に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁11が取付けられる。サージタンク10は吸気ダクト12を介してエアクリーナ13に連結され、吸気ダクト12内にはスロットル弁14が配置される。一方、排気ポート8は排気マニホールド15を介してSO<sub>x</sub>吸収剤16を内蔵したケーシング17に連結され、ケーシング17の出口部は排気管18を介してNO<sub>x</sub>吸収剤19を内蔵したケーシング20に連結される。

【0015】ケーシング20の入口部20aからはバイパス通路21が分岐され、このバイパス通路21はケーシング20の出口部に接続された排気管22に接続される、ケーシング20の入口部20aからのバイパス通路21の分岐部にはアクチュエータ23によって制御される切換弁24が配置される。この切換弁24はアクチュエータ23によって図1の実線で示されるようにバイパス通路21の入口部を閉鎖しかつNO<sub>x</sub>吸収剤19への入口部を全開するバイパス閉位置と、図1の破線で示されるようにNO<sub>x</sub>吸収剤19への入口部を閉鎖しかつバイパス通路21の入口部を全開するバイパス開位置とのいずれか一方の位置に制御される。

【0016】電子制御ユニット30はディジタルコンピュータからなり、双方向性バス31によって相互に接続されたROM(リードオンリーメモリ)32、RAM(ランダムアクセスメモリ)33、CPU(マイクロプロセッサ)34、常時電源に接続されたバックアップRAM35、入力ポート36および出力ポート37を具備する。サージタンク10内にはサージタンク10内の絶対圧に比例した出力電圧を発生する圧力センサ25が取付けられ、この圧力センサ25の出力電圧がAD変換器38を介して入力ポート36に入力される。SO<sub>x</sub>吸収剤16上流の排気マニホールド15内には排気ガス温に比例した出力電圧を発生する温度センサ26が配置され、この温度センサ26の出力電圧はAD変換器39を介して入力ポート36に入力される。また、入力ポート36には機関回転数を表わす出力パルスを発生する回転数センサ27が接続される。一方、出力ポート37は対応する駆動回路40を介して夫々燃料噴射弁11およびアクチュエータ23に接続される。

【0017】図1に示す内燃機関では例えば次式に基いて燃料噴射時間TAUが算出される。

$$TAU = TP \cdot K$$

ここでTPは基本燃料噴射時間を示しており、Kは補正係数を示している。基本燃料噴射時間TPは機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を理論空燃比とするのに必要な燃料噴射時間を示している。この基本燃料噴射時間TPは予め実験により求められ、機関負荷を表すサ

ージタンク10の絶対圧PMおよび機関回転数Nの関数として図2に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。補正係数Kは機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比を制御するための係数であってK=1.0であれば機関シリンダ内に供給される混合気は理論空燃比となる。これに対してK<1.0になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも大きくなり、即ちリーンとなり、K>1.0になれば機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比は理論空燃比よりも小さくなる、即ちリッチとなる。

【0018】この補正係数Kの値はサージタンク10内の絶対圧PMおよび機関回転数Nに対して予め定められており、図3はこの補正係数Kの値の一実施例を示している。図3に示される実施例ではサージタンク10内の絶対圧PMが比較的低い領域、即ち機関低中負荷運転領域では補正係数Kの値が1.0よりも小さい値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリーンとされる。一方、サージタンク10内の絶対圧PMが比較的高い領域、即ち機関高負荷運転領域では補正係数Kの値が1.0とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比が理論空燃比とされる。また、サージタンク10内の絶対圧PMが最も高くなる領域、即ち機関全負荷運転領域では補正係数Kの値は1.0よりも大きな値とされ、従ってこのときには機関シリンダ内に供給される混合気の空燃比がリッチとされる。内燃機関では通常、低中負荷運転される頻度が最も高く、従って運転期間中の大部分においてリーン混合気が燃焼せしめられることになる。

【0019】図4は燃焼室3から排出される排気ガス中の代表的な成分の濃度を概略的に示している。図4からわかるように燃焼室3から排出される排気ガス中の未燃HC、COの濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリッチになるほど増大し、燃焼室3から排出される排気ガス中の酸素O<sub>2</sub>の濃度は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリーンになるほど増大する。

【0020】ケーシング20内に収容されているNO<sub>x</sub>吸収剤19は例えばアルミナを担体とし、この担体上に例えばカリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類から選ばれた少くとも一つと、白金Ptのような貴金属とが担持されている。機関吸気通路およびNO<sub>x</sub>吸収剤19上流の排気通路内に供給された空気および燃料(炭化水素)の比をNO<sub>x</sub>吸収剤19への流入排気ガスの空燃比と称するとこのNO<sub>x</sub>吸収剤19は流入排気ガスの空燃比がリーンのときにはNO<sub>x</sub>を吸収し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸収したNO<sub>x</sub>を放出するNO<sub>x</sub>の吸放出作用を行う。なお、NO<sub>x</sub>吸収剤19上流の排気通路内に燃料(炭化水素)或いは空気が供給されない場合には流入排

気ガスの空燃比は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比に一致し、従ってこの場合にはNO<sub>x</sub>吸収剤19は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比がリーンのときにはNO<sub>x</sub>を吸収し、燃焼室3内に供給される混合気中の酸素濃度が低下すると吸収したNO<sub>x</sub>を放出することになる。

【0021】上述のNO<sub>x</sub>吸収剤19を機関排気通路内に配置すればこのNO<sub>x</sub>吸収剤19は実際にNO<sub>x</sub>の吸放出作用を行うがこの吸放出作用の詳細なメカニズムについては明らかでない部分もある。しかしながらこの吸放出作用は図5に示すようなメカニズムで行われているものと考えられる。次にこのメカニズムについて担体に白金PtおよびバリウムBaを担持させた場合を例にとって説明するが他の貴金属、アルカリ金属、アルカリ土類、希土類を用いても同様なメカニズムとなる。

【0022】即ち、流入排気ガスがかなりリーンになると流入排気ガス中の酸素濃度が大巾に増大し、図5

(A)に示されるようにこれら酸素O<sub>2</sub>がO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>の形で白金Ptの表面上に付着する。一方、流入排気ガス中のNOは白金Ptの表面上でO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>と反応し、NO<sub>x</sub>となる(2NO+O<sub>2</sub>→2NO<sub>2</sub>)。次いで生成されたNO<sub>2</sub>の一部は白金Pt上で酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウムBaOと結合しながら図5(A)に示されるように硝酸イオンNO<sub>3</sub><sup>-</sup>の形で吸収剤内に拡散する。このようにしてNO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸収剤19内に吸収される。

【0023】流入排気ガス中の酸素濃度が高い限り白金Ptの表面でNO<sub>2</sub>が生成され、吸収剤のNO<sub>x</sub>吸収能力が飽和しない限りNO<sub>2</sub>が吸収剤内に吸収されて硝酸イオンNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が生成される。これに対して流入排気ガス中の酸素濃度が低下してNO<sub>2</sub>の生成量が低下すると反応が逆方向(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>→NO<sub>2</sub>)に進み、斯くて吸収剤内の硝酸イオンNO<sub>3</sub><sup>-</sup>がNO<sub>2</sub>の形で吸収剤から放出される。即ち、流入排気ガス中の酸素濃度が低下するとNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されることになる。図4に示されるように流入排気ガスのリーンの度合が低くなれば流入排気ガス中の酸素濃度が低下し、従って流入排気ガスのリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであってもNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されることになる。

【0024】一方、このとき燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされて流入排気ガスの空燃比がリッチになると図4に示されるように機関からは多量の未燃HC、COが排出され、これら未燃HC、COは白金Pt上の酸素O<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>と反応して酸化せしめられる。また、流入排気ガスの空燃比がリッチになると流入排気ガス中の酸素濃度が極度に低下するために吸収剤からNO<sub>2</sub>が放出され、このNO<sub>2</sub>は図5(B)に示されるように未燃HC、COと反応して還元せしめられる。このようにして白金Ptの表面上にNO<sub>2</sub>が存在しなくなる

と吸収剤から次から次へとNO<sub>2</sub>が放出される。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすると短時間のうちにNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されることになる。

【0025】即ち、流入排気ガスの空燃比をリッチにするとまず初めに未燃HC、COが白金Pt上のO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>とただちに反応して酸化せしめられ、ついで白金Pt上のO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>が消費されてもまだ未燃HC、COが残っていればこの未燃HC、COによって吸収剤から放出されたNO<sub>x</sub>および機関から排出されたNO<sub>x</sub>が還元せしめられる。従って流入排気ガスの空燃比をリッチにすれば短時間のうちにNO<sub>x</sub>吸収剤19に吸収されているNO<sub>x</sub>が放出され、しかもこの放出されたNO<sub>x</sub>が還元されるために大気中にNO<sub>x</sub>が排出されるのを阻止することができるようになる。また、NO<sub>x</sub>吸収剤19は還元触媒の機能を有しているので流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にしてもNO<sub>x</sub>吸収剤19から放出されたNO<sub>x</sub>が還元せしめられる。しかしながら流入排気ガスの空燃比を理論空燃比にした場合にはNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が徐々にしか放出されないためにNO<sub>x</sub>吸収剤19に吸収されている全NO<sub>x</sub>を放出させるには若干長い時間を要する。

【0026】ところで前述したように流入排気ガスの空燃比のリーンの度合を低くすればたとえ流入排気ガスの空燃比がリーンであってもNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出される。従ってNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>を放出させるには流入排気ガス中の酸素濃度を低下させればよいことになる。ただし、NO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されても流入排気ガスの空燃比がリーンであるとNO<sub>x</sub>吸収剤19においてNO<sub>x</sub>が還元されば、従ってこの場合にはNO<sub>x</sub>吸収剤19の下流にNO<sub>x</sub>を還元する触媒を設けるか、或いはNO<sub>x</sub>吸収剤19の下流に還元剤を供給する必要がある。むろんこのようにNO<sub>x</sub>吸収剤19の下流においてNO<sub>x</sub>を還元することは可能であるがそれよりもむしろNO<sub>x</sub>吸収剤19においてNO<sub>x</sub>を還元する方が好ましい。従って本発明による実施例ではNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>を放出すべきときには流入排気ガスの空燃比が理論空燃比或いはリッチにされ、それによってNO<sub>x</sub>吸収剤19から放出されたNO<sub>x</sub>をNO<sub>x</sub>吸収剤19において還元するようにしてい

る。

【0027】ところで本発明による実施例では上述したように全負荷運転時には燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、また高負荷運転時には混合気が理論空燃比とされるので全負荷運転時および高負荷運転時にNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されることになる。しかしながらこのような全負荷運転或いは高負荷運転が行われる頻度が少なければ全負荷運転時および高負荷運転時にのみNO<sub>x</sub>吸収剤19からNO<sub>x</sub>が放出されたとしてもリーン混合気が燃焼せしめられている間にNO<sub>x</sub>吸収剤19によるNO<sub>x</sub>の吸収能力が飽和してしまい、斯

くしてNO<sub>x</sub> 吸収剤19によりNO<sub>x</sub>を吸収できなくなってしまう。従ってリーン混合気が継続して燃焼せしめられているときには流入排気ガスの空燃比を周期的にリッチにするか、或いは流入排気ガスの空燃比を周期的に理論空燃比にしてNO<sub>x</sub> 吸収剤19から周期的にNO<sub>x</sub>を放出させる必要がある。

【0028】ところで排気ガス中にはSO<sub>x</sub>が含まれており、NO<sub>x</sub> 吸収剤19にはNO<sub>x</sub>ばかりでなくSO<sub>x</sub>を吸収される。このNO<sub>x</sub> 吸収剤19へのSO<sub>x</sub>の吸収メカニズムはNO<sub>x</sub>の吸収メカニズムと同じであると考えられる。即ち、NO<sub>x</sub>の吸収メカニズムを説明したときと同様に担体上に白金PtおよびバリウムBaを担持させた場合を例にとって説明すると、前述したように流入排気ガスの空燃比がリーンのときには酸素O<sub>2</sub>がO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>の形で白金Ptの表面に付着しており、流入排気ガス中のSO<sub>2</sub>は白金Ptの表面でO<sub>2</sub><sup>-</sup>又はO<sup>2-</sup>と反応してSO<sub>3</sub>となる。次いで生成されたSO<sub>3</sub>の一部は白金Pt上で更に酸化されつつ吸収剤内に吸収されて酸化バリウムBaOと結合しながら、硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の形で吸収剤内に拡散し、安定した硫酸塩BaSO<sub>4</sub>を生成する。

【0029】しかしながらこの硫酸塩BaSO<sub>4</sub>は安定していて分解しづらく、流入排気ガスの空燃比をリッチにしても硫酸塩BaSO<sub>4</sub>は分解されずにそのまま残る。従ってNO<sub>x</sub> 吸収剤19内には時間が経過するにつれて硫酸塩BaSO<sub>4</sub>が増大することになり、斯くて時間が経過するにつれてNO<sub>x</sub> 吸収剤19が吸収しうるNO<sub>x</sub>量が低下することになる。

【0030】そこで本発明による実施例ではNO<sub>x</sub> 吸収剤19にSO<sub>x</sub>が流入しないように、流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときにSO<sub>x</sub>を吸収すると共に流入する排気ガスの空燃比がリッチになると吸収したSO<sub>x</sub>を放出しつつ三元触媒の機能を有するSO<sub>x</sub> 吸収剤16をNO<sub>x</sub> 吸収剤19の上流に配置している。このSO<sub>x</sub> 吸収剤16はSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときにはSO<sub>x</sub>と共にNO<sub>x</sub>も吸収するがSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると吸収したNO<sub>x</sub>ばかりでなく吸収したSO<sub>x</sub>も放出する。

【0031】上述したようにNO<sub>x</sub> 吸収剤19ではSO<sub>x</sub>が吸収されると安定した硫酸塩BaSO<sub>4</sub>が形成され、その結果NO<sub>x</sub> 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしてもSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub> 吸収剤19から放出されなくなる。従ってSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときにSO<sub>x</sub> 吸収剤16からSO<sub>x</sub>が放出されるようにするために吸収したSO<sub>x</sub>が硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の形で吸収剤内に存在するようになるか、或いは硫酸塩BaSO<sub>4</sub>が生成されたとしても硫酸塩BaSO<sub>4</sub>が安定しない状態で吸収剤内に存在するようにすることが必要となる。これを可能とする

SO<sub>x</sub> 吸収剤16としてはアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、マンガンMn、ニッケルNiのような遷移金属、ナトリウムNa、チタンTiおよびリチウムLiから選ばれた少くとも一つを担持した吸収剤を用いることができる。

【0032】このSO<sub>x</sub> 吸収剤16ではSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンのときには排気ガス中に含まれるSO<sub>2</sub>が吸収剤の表面で酸化されつつ硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の形で吸収剤内に吸収され、次いで吸収剤内に拡散される。この場合、SO<sub>x</sub> 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させておくとSO<sub>2</sub>がSO<sub>3</sub><sup>2-</sup>の形で白金Pt上にくっつきやすくなり、斯くてSO<sub>2</sub>は硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の形で吸収剤内に吸収されやすくなる。従ってSO<sub>2</sub>の吸収を促進するためにはSO<sub>x</sub> 吸収剤16の担体上に白金Ptを担持させることが好ましい。上述したようにSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリーンになるとSO<sub>x</sub>がSO<sub>x</sub> 吸収剤16に吸収され、従ってSO<sub>x</sub> 吸収剤16の下流に設けられたNO<sub>x</sub> 吸収剤19にはNO<sub>x</sub>のみが吸収されることになる。

【0033】一方、前述したようにSO<sub>x</sub> 吸収剤16に吸収されたSO<sub>x</sub>は硫酸イオンSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の形で吸収剤内に拡散しているか、或いは不安定な状態で硫酸塩BaSO<sub>4</sub>となっている。従ってSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比がリッチになるとSO<sub>x</sub> 吸収剤16に吸収されているSO<sub>x</sub>がSO<sub>x</sub> 吸収剤16から放出されることになる。

【0034】次に図6を参照しつつNO<sub>x</sub> 吸収剤19からのNO<sub>x</sub> 放出作用とSO<sub>x</sub> 吸収剤16からのSO<sub>x</sub> 放出作用について説明する。図6(A)はSO<sub>x</sub> 吸収剤16およびNO<sub>x</sub> 吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにしたときのNO<sub>x</sub> 吸収剤19およびSO<sub>x</sub> 吸収剤16の温度TとNO<sub>x</sub> 吸収剤19からのNO<sub>x</sub> 放出率f(T)およびSO<sub>x</sub> 吸収剤16からのSO<sub>x</sub> 放出率g(T)との関係を示しており、図6(B)は基本燃料噴射時間TPに対する補正係数Kt(Kt=1.0で理論空燃比、Kt>1.0でリッチ、Kt<1.0でリーン)とNO<sub>x</sub> 吸収剤19からのNO<sub>x</sub> 放出率f(Kt)およびSO<sub>x</sub> 吸収剤16からのSO<sub>x</sub> 放出率g(Kt)との関係を示している。

【0035】NO<sub>x</sub> 吸収剤19ではNO<sub>x</sub> 吸収剤19の温度がほぼ150°C以上であれば白金Pt表面上のNO<sub>2</sub>が存在しなくなると反応がただちに(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>→NO<sub>2</sub>)の方向に進み、吸収剤からNO<sub>x</sub>がただちに放出される。従って図6(A)に示されるようにNO<sub>x</sub> 吸収剤19の温度がかなり低くてもNO<sub>x</sub> 放出率f(T)はかなり高くなる。即ち、NO<sub>x</sub>はかなり速い速度でNO<sub>x</sub> 吸収剤19から放出されることになる。なお、図6(A)に示されるようにNO<sub>x</sub> 吸収剤19の温度Tが高くなるほどNO<sub>x</sub> 放出率f(T)は高くなり、また補正

係数K<sub>t</sub>の値が大きくなるほど、即ち排気ガスの空燃比のリッチの度合が高くなるほどNO<sub>x</sub>放出率f(K<sub>t</sub>)は高くなる。

【0036】これに対してSO<sub>x</sub>吸収剤16に吸収されているSO<sub>x</sub>はNO<sub>x</sub>吸収剤19に吸収されているNO<sub>x</sub>と比べて安定しているために分解しづらく、このSO<sub>x</sub>の分解はSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがSO<sub>x</sub>吸収剤16の種類により定まる温度T<sub>o</sub>を越えない限り十分に生じない。従って図6(A)に示されるようにSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>よりも低いときにはSO<sub>x</sub>放出率g(T)は極めて低く、即ちSO<sub>x</sub>吸収剤16からはほとんどSO<sub>x</sub>が放出されず、SO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>を越えるとSO<sub>x</sub>吸収剤16からのSO<sub>x</sub>放出作用が実質的に開始される。なお、SO<sub>x</sub>についてもSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>を越えれば図6(A)に示されるようにSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度Tが高くなるほどSO<sub>x</sub>放出率g(T)が高くなり、また図6(B)に示されるように補正係数K<sub>t</sub>の値が大きくなるほどSO<sub>x</sub>放出率g(K<sub>t</sub>)が高くなる。

【0037】図7(A)はNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>(図6)よりも低いときにNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときのNO<sub>x</sub>吸収剤19からの累積NO<sub>x</sub>放出量とSO<sub>x</sub>吸収剤16からの累積SO<sub>x</sub>放出量とを示しており、図7(B)の実線はNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>(図6)よりも高いときにNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16への流入排気ガスの空燃比をリッチにしたときのNO<sub>x</sub>吸収剤19からの累積NO<sub>x</sub>放出量とSO<sub>x</sub>吸収剤16からの累積SO<sub>x</sub>放出量とを示している。

【0038】SO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>よりも低いときには図6(A)に示されるようにSO<sub>x</sub>はほとんど放出されず、従ってこのときにNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7(A)に示されるようにNO<sub>x</sub>吸収剤19からは急速にNO<sub>x</sub>が放出されるがSO<sub>x</sub>吸収剤16からはほとんどSO<sub>x</sub>が放出されない。

【0039】一方、SO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>よりも高くなると図6(A)に示されるようにSO<sub>x</sub>の放出作用が行われるのでこのときNO<sub>x</sub>吸収剤19およびSO<sub>x</sub>吸収剤16に流入する排気ガスの空燃比をリッチにすると図7(B)において実線で示されるようにNO<sub>x</sub>およびSO<sub>x</sub>が共に放出される。この場合、NO<sub>x</sub>は短時間のうちにNO<sub>x</sub>吸収剤19から放出されるがSO<sub>x</sub>吸収剤16内におけるSO<sub>x</sub>の分解速度が遅いためにSO<sub>x</sub>はSO<sub>x</sub>吸収剤16からゆっくりとしか放出されない。なお、この場合でもSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度Tが高くなれば図6(A)からわかるようにSO<sub>x</sub>放出率g(T)は高くなるので図7(B)において破線で示すようにSO<sub>x</sub>はSO<sub>x</sub>吸収剤16から比較的速く放出され

る。

【0040】また、図7(B)において実線で示すNO<sub>x</sub>放出量はアルミナからなる担体上に銅Cu、鉄Fe、ニッケルNi等の遷移金属、ナトリウムNaあるいはリチウムLiを担持させたSO<sub>x</sub>吸収剤16からのNO<sub>x</sub>放出量を示しており、アルミナからなる担体上に例えばチタニアTiO<sub>2</sub>を担持させたSO<sub>x</sub>吸収剤16では図7(B)において破線で示すようにSO<sub>x</sub>はSO<sub>x</sub>吸収剤16から比較的速く放出される。このようにSO<sub>x</sub>吸収剤16からのSO<sub>x</sub>放出速度はSO<sub>x</sub>吸収剤16の種類によっても変化するし、SO<sub>x</sub>吸収剤16の温度Tによつても変化することになる。

【0041】ところで前述したようにSO<sub>x</sub>吸収剤16の温度TがT<sub>o</sub>よりも高いときにSO<sub>x</sub>吸収剤16およびNO<sub>x</sub>吸収剤19に流入する排気ガスの空燃比をリッチにするとSO<sub>x</sub>吸収剤16からはSO<sub>x</sub>が放出され、NO<sub>x</sub>吸収剤19からはNO<sub>x</sub>が放出される。このときSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤19に流入するようにしておくとSO<sub>x</sub>吸収剤16から放出されたSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸収剤19に吸収されてしまい、斯くてSO<sub>x</sub>吸収剤16を設けた意味がなくなってしまう。そこで本発明ではこのようにSO<sub>x</sub>吸収剤16が放出されたSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸収剤19に吸収されるのを阻止するためにSO<sub>x</sub>吸収剤16からSO<sub>x</sub>を放出すべきときにはSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスをバイパス通路21内に導びくようにしている。

【0042】即ち、本発明による実施例ではリーン混合気が燃焼せしめられているときには切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に保持されており、従ってこのときSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスがNO<sub>x</sub>吸収剤19内に流入する。従ってこのとき排気ガス中のSO<sub>x</sub>はSO<sub>x</sub>吸収剤16により吸収されるのでNO<sub>x</sub>吸収剤19にはNO<sub>x</sub>のみが吸収されることになる。次いでSO<sub>x</sub>吸収剤16からSO<sub>x</sub>を放出すべきときには図8に示されるように燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチに切換えられ、同時に切換弁24が図1において破線で示すバイパス開位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリッチになると図8に示されるようにSO<sub>x</sub>吸収剤16からはSO<sub>x</sub>が放出されるがこのときSO<sub>x</sub>吸収剤16から流出した排気ガスはNO<sub>x</sub>吸収剤19内に流入せず、バイパス通路21内に流入せしめられる。

【0043】次いでSO<sub>x</sub>の放出作用を停止すべきときには燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられ、同時に切換弁24が図1において実線で示すバイパス閉位置に切換えられる。燃焼室3内に供給される混合気がリーンになると図8に示されるようにSO<sub>x</sub>吸収剤16からのSO<sub>x</sub>の放出作用が停止せしめられる。

【0044】このように図8に示す実施例ではSO<sub>x</sub>吸

吸剤16からSO<sub>x</sub>が放出されているときにはSO<sub>x</sub>吸剤16から流出した排気ガスがバイパス通路21内に流入せしめられるのでSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸剤19内に吸収されるのを阻止することになる。なお、このとき機関からは未燃HC、COおよびNO<sub>x</sub>が排出されるが前述したようにSO<sub>x</sub>吸剤16は三元触媒の機能を有しているのでこれら未燃HC、COおよびNO<sub>x</sub>はSO<sub>x</sub>吸剤16においてかなり浄化せしめられ、従ってこのとき多量の未燃HC、COおよびNO<sub>x</sub>が大気中に放出される危険性はない。

【0045】図9および図10はSO<sub>x</sub>吸剤16からSO<sub>x</sub>を放出すべく燃焼室3内に供給される混合気をリッチにするときにNO<sub>x</sub>吸剤19からNO<sub>x</sub>の放出作用を合わせて行なうようにした夫々別の実施例を示している。図9に示す第2実施例はSO<sub>x</sub>吸剤16からのSO<sub>x</sub>放出速度がNO<sub>x</sub>吸剤19からのNO<sub>x</sub>放出速度に比べてかなり遅い場合に適用しうるSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>放出制御を示している。図7(B)において実線で示すようにSO<sub>x</sub>放出速度がNO<sub>x</sub>放出速度に比べて遅い場合にはSO<sub>x</sub>吸剤16およびNO<sub>x</sub>吸剤19に流入する排気ガスの空燃比をリーンからリッチに切換えたときにNO<sub>x</sub>吸剤19からはNO<sub>x</sub>が短時間のうちに放出され、しかもNO<sub>x</sub>の放出作用が行われている間、SO<sub>x</sub>吸剤16からはSO<sub>x</sub>がほとんど放出されない。従ってこの第2実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリーンからリッチ(Kt=KK1)に切換えられた後一定の期間(図9においてKt=KK1に維持されている期間)は切換弁24がバイパス閉位置に保持され、次いでこの一定期間を経過すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。その後一定期間(Kt=KK2に維持されている期間)は燃焼室3内に供給される混合気がリッチ(Kt=KK2)に維持され、この一定期間が経過すると混合気がリッチからリーンに切換えられると共に切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0046】このようにこの第2実施例では混合気がリーンからリッチに切換えられた当初には切換弁24がバイパス閉位置に保持されているのでNO<sub>x</sub>吸剤19からは急速にNO<sub>x</sub>が放出される。このときSO<sub>x</sub>吸剤16からもSO<sub>x</sub>の放出が開始されるがSO<sub>x</sub>の放出量は少量であり、従ってこのSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸剤19に吸収されたとしてもSO<sub>x</sub>の吸収量はそれほど多くはない。大部分のSO<sub>x</sub>は切換弁24がバイパス閉位置に切換えられた後にSO<sub>x</sub>吸剤16から放出せしめられ、従って大部分のSO<sub>x</sub>はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0047】図10に示す第3実施例はSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸剤19にできるだけ吸収されないようにしたSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>放出制御を示している。この第3実施例では燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされたときに切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。このと

きSO<sub>x</sub>吸剤16からはSO<sub>x</sub>の放出が開始されるがこのSO<sub>x</sub>はすべてバイパス通路21内に送り込まれる。次いでSO<sub>x</sub>吸剤16からのSO<sub>x</sub>の放出作用がほぼ完了すると混合気をリッチに維持したまま切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。切換弁24がバイパス閉位置に切換えられるとNO<sub>x</sub>吸剤19からは急速にNO<sub>x</sub>が放出され、NO<sub>x</sub>吸剤19からのNO<sub>x</sub>の放出作用が完了すると混合気がリッチからリーンに切換えられる。

【0048】この第3実施例ではSO<sub>x</sub>吸剤16からのSO<sub>x</sub>放出作用が完全に終了した後に切換弁24をバイパス閉位置からバイパス閉位置に切換えればSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸剤19に吸収されるのを完全に阻止することができる。なお、SO<sub>x</sub>吸剤16からのSO<sub>x</sub>の放出速度が図7(B)の実線に示すように遅い場合であってもSO<sub>x</sub>吸剤16の温度が高くなると前述したようにSO<sub>x</sub>放出速度が速くなる。このようにSO<sub>x</sub>放出速度が速くなったときに図9に示すようなSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の放出制御を行うと混合気がリーンからリッチに切換えられるや否やSO<sub>x</sub>吸剤16からも多量のSO<sub>x</sub>が放出され、斯くて多量のSO<sub>x</sub>がNO<sub>x</sub>吸剤19に吸収されることになる。そこで本発明による第4実施例ではSO<sub>x</sub>吸剤16の温度が比較的低くしSO<sub>x</sub>の放出速度が遅いときには図9に示されるSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の放出制御を行い、SO<sub>x</sub>吸剤16の温度が高くなつてSO<sub>x</sub>の放出速度が速くなつたときには図10に示すSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の放出制御を行なうようにしている。

【0049】図11は本発明の実施例において用いられているNO<sub>x</sub>およびSO<sub>x</sub>の放出制御タイミングを示している。なおこの図11はSO放出制御として図9に示す第2実施例を用いた場合を示している。また、図11においてPはNO<sub>x</sub>放出制御を示しており、QはNO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>放出制御を示している。図11に示されるように本発明による実施例ではNO<sub>x</sub>量WnおよびSO<sub>x</sub>量Wsに基いてNO<sub>x</sub>およびSO<sub>x</sub>の放出処理が行われる。この場合、NO<sub>x</sub>吸剤19に吸収されているNO<sub>x</sub>量WnおよびSO<sub>x</sub>吸剤16に吸収されているSO<sub>x</sub>量Wsとしては機関の運転状態から推定される推定吸収量が用いられる。このNO<sub>x</sub>量WnおよびSO<sub>x</sub>量SO<sub>x</sub>については後述する。

【0050】図11に示されるようにNO<sub>x</sub>量Wnが許容最大値Wnoを越えると混合気がリッチ(Kt=KK1)とされ、NO<sub>x</sub>吸剤19からのNO<sub>x</sub>の放出作用が開始される。NO<sub>x</sub>の放出作用が開始されるとNO<sub>x</sub>量Wnが急速に減少し、NO<sub>x</sub>量Wnが下限値MINに達すると混合気がリッチからリーンに切換えられてNO<sub>x</sub>の放出作用が停止される。これに対してSO<sub>x</sub>量Wsが許容最大値Wsoを越えると混合気が一定期間リッチ(Kt=KK1)とされ、NO<sub>x</sub>吸剤19からのNO<sub>x</sub>の放出作用が開始される。このときSO<sub>x</sub>吸剤16

からの $\text{SO}_x$ の放出作用も開始される。次いで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が下限値M1Nに達すると切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。次いで $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が下限値M1Nに達すると混合気がリッチからリーンに切換えられて $\text{SO}_x$ の放出作用が停止される。

【0051】なお、図11からわかるように $\text{NO}_x$ 吸収剤19から $\text{NO}_x$ を放出するために混合気をリッチにする周期はかなり短かく、数分に1回の割合で混合気がリッチにされる。一方、排気ガス中に含まれる $\text{SO}_x$ の量は $\text{NO}_x$ の量に比べてはるかに少ないために $\text{SO}_x$ 吸収剤16が $\text{SO}_x$ で飽和するまでにはかなりの時間がかかる。従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16から $\text{SO}_x$ を放出するために混合気をリッチにする周期はかなり長く、例えば数時間に1回の割合で混合気がリッチにされる。

【0052】図12から図15は図8に示す $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ 放出制御の第1実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。図12から図15を参照するとまず最初にステップ100からステップ108において $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収されている $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出される。即ち、まず最初にステップ100において基本燃料噴射時間TPに対する補正係数 $K_t$ が1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ101に進んで次式に基き $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、次いでステップ102に進んで次式に基き $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出される。

$$\begin{aligned} W_n &= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM \\ W_s &= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM \end{aligned}$$

ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ ,  $K_2$ は定数( $K_1 > K_2$ )を示す。単位時間当たり機関から排出される $\text{NO}_x$ の量および $\text{SO}_x$ の量は機関回転数Nに比例し、サージタンク10内の絶対圧PMに比例するので $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ は上式の如く表わされることになり、従ってこれらの式からリーン混合気の燃焼が継続する限り、 $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が増大することがわかる。ステップ101において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ102において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ109に進む。

【0054】一方、ステップ100において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ103に進んで次式に基き $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、次いでステップ104に進んで次式に基き $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出される。

$$\begin{aligned} W_n &= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t) \\ W_s &= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t) \end{aligned}$$

ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す

$\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $\text{NO}_x$ 放出率および $\text{SO}_x$ 放出率を示している。図6(A)に示されるように $\text{NO}_x$ 放出率 $f(T)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(T)$ は排気ガス温Tの関数であり、従ってこれら $\text{NO}_x$ 放出率 $f(T)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(T)$ は温度センサ26により検出された排気ガス温Tから算出される。なお、このように排気ガス温Tは温度センサ26により直接検出することもできるがサージタンク10内の絶対圧PMと機関回転数Nから推定することもできる。この場合には排気ガス温Tと絶対圧PM、機関回転数Nとの関係を予め実験により求めておき、この関係を図16に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶しておいてこのマップから排気ガス温Tを算出すればよい。

【0055】また、図6(B)に示されるように $\text{NO}_x$ 放出率 $f(K_t)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(K_t)$ は補正係数 $K_t$ の関数であり、従って $\text{NO}_x$ 放出率 $f(K_t)$ および $\text{SO}_x$ 放出率 $g(K_t)$ は補正係数 $K_t$ から算出される。ところで実際の $\text{NO}_x$ 放出率は $f(T)$ と $f(K_t)$ との積で表わされるから単位時間当たり $\text{NO}_x$ 吸収剤19から放出される $\text{NO}_x$ 量は $W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ で表わされることになり、従って $\text{NO}_x$ 吸収剤19に吸収されている $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ は上述の式の如くなる。同様に $\text{SO}_x$ 放出率は $g(T)$ と $g(K_t)$ との積で表わされるから単位時間当たり $\text{SO}_x$ 吸収剤16から放出される $\text{SO}_x$ 量は $W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ で表わされることになり、従って $\text{SO}_x$ 吸収剤16に吸収されている $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ は上述の式の如くなる。従って $K_t \geq 1.0$ のときには $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が共に減少することがわかる。なお、ステップ101からステップ104において算出された $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ および $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ はバックアップRAM35に記憶される。

【0056】ステップ103において $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ104において $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ105に進んで $\text{NO}_x$ 量 $W_n$ が負になつたか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ106に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ107に進む、ステップ107では $\text{SO}_x$ 量 $W_s$ が負になつたか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ108に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ109に進む。

【0057】ステップ109では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが1.0よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ110に進んで $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ113にジャンプして $\text{SO}_x$ 放

出フラグがセットされているか否かが判別される。SO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていないときにはステップ114に進んでNO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされているか否かが判別される。NO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていないときにはステップ115に進む。

【0058】ステップ115ではSO<sub>x</sub> 量W<sub>s</sub> が許容最大値W<sub>s0</sub> (図11) よりも大きくなつたか否かが判別される。W<sub>s</sub> ≤ W<sub>s0</sub> のときにはステップ116に進んでNO<sub>x</sub> 量W<sub>n</sub> が許容最大値W<sub>n0</sub> よりも大きくなつたか否かが判別される、W<sub>n</sub> ≤ W<sub>n0</sub> のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0059】一方、ステップ116においてW<sub>n</sub> > W<sub>n0</sub> になったと判別されたときにはステップ117に進んでNO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ114においてNO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ118に進み、補正係数K<sub>t</sub> がKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。K<sub>t</sub> がKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ119ではNO<sub>x</sub> 量W<sub>n</sub> が下限値MIN (図11) よりも小さくなつたか否かが判別され、W<sub>n</sub> ≥ MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW<sub>n</sub> < MINになるとステップ120に進んでNO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされる。NO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってW<sub>n</sub> > W<sub>n0</sub> になってからW<sub>n</sub> < MINとなるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間にNO<sub>x</sub> 吸収剤19からNO<sub>x</sub> が放出される。

【0060】一方、ステップ115においてSO<sub>x</sub> 量W<sub>s</sub> が許容最大値W<sub>s0</sub> よりも大きくなつたと判断されるときステップ121に進んでSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T<sub>o</sub> (図6 (A)) よりも高いか否かが判別される。T ≤ T<sub>o</sub> のときには処理サイクルを完了する。これに対してT > T<sub>o</sub> のときにはステップ122に進んでSO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0061】次の処理サイクルではステップ113においてSO<sub>x</sub> 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ123に進み、補正係数K<sub>t</sub> がKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならすこともできるし、またKK1の値と同じ値にすることもできる。補正係数K<sub>t</sub> がKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでス

テップ124では切換弁24がバイパス開位置に切換えられ、斯くしてSO<sub>x</sub> 吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0062】次いでステップ125ではSO<sub>x</sub> 量W<sub>s</sub> が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別され、W<sub>s</sub> ≥ MINのときには処理サイクルを完了する。これに対してW<sub>s</sub> < MINになるとステップ126に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ127に進んでSO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされる。SO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従ってW<sub>s</sub> > W<sub>s0</sub> となつたときにT > T<sub>o</sub> であればW<sub>s</sub> > W<sub>s0</sub> になってからW<sub>s</sub> < MINになるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間にSO<sub>x</sub> 吸収剤16からSO<sub>x</sub> が放出され、放出されたSO<sub>x</sub> はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0063】一方、ステップ109においてK ≥ 1.0 であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ128に進んでNO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされ、次いでステップ129に進んでSO<sub>x</sub> 放出フラグがリセットされる。次いでステップ130では図15に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図15に示されるようにまず初めにステップ131においてSO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされているか否かが判別される。SO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされていないときにはステップ132に進んでSO<sub>x</sub> 量W<sub>s</sub> が設定値W<sub>k</sub> (MIN < W<sub>k</sub> < W<sub>s0</sub>) よりも大きいか否かが判別される。W<sub>s</sub> ≤ W<sub>k</sub> のときにはステップ134に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。W<sub>s</sub> ≥ W<sub>k</sub> のときにはSO<sub>x</sub> 吸収剤16からSO<sub>x</sub> が放出されたとしても放出されるSO<sub>x</sub> が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0064】これに対してW<sub>s</sub> > W<sub>k</sub> のときにはステップ133に進んでSO<sub>x</sub> 吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値T<sub>o</sub> (図6 (A)) よりも高いか否かが判別される。T ≤ T<sub>o</sub> のときにはステップ134に進む。即ちT ≤ T<sub>o</sub> のときにはSO<sub>x</sub> 吸収剤16からほとんどSO<sub>x</sub> が放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときにNO<sub>x</sub> 吸収剤19からはNO<sub>x</sub> が放出される。

【0065】一方、ステップ133においてT > T<sub>o</sub> であると判断されるとステップ135に進んでSO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされる。SO<sub>x</sub> 処理フラグがセットされるとステップ131からステップ136に進んで切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。即ち、W<sub>s</sub> > W<sub>k</sub> であつてT > T<sub>o</sub> のときにはSO<sub>x</sub> 吸収剤16から或る程度の量のSO<sub>x</sub> が放出されるので放出されたSO<sub>x</sub>

をバイパス通路 2 1 内に送り込むために切換弁 2 4 がバイパス開位置とされる。次いでステップ 1 3 7 では  $SO_x$  量  $W_s$  が下限値  $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s < MIN$  になるとステップ 1 3 8 に進んで  $SO_x$  处理フラグがリセットされる。 $SO_x$  处理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ 1 3 1 からステップ 1 3 2 に進み、このとき  $W_s \leq W_k$  であると判別されるのでステップ 1 3 4 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。

【0066】一方、 $K \geq 1.0$  の状態から  $K < 1.0$  の状態に運転状態が変化したときに  $SO_x$  处理フラグがセットされている場合にはステップ 1 1 0 からステップ 1 1 1 に進んで  $SO_x$  处理フラグがリセットされる。次いでステップ 1 1 2 において切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。図 1 7 は燃料噴射時間  $T_{AU}$  の算出ルーチンを示しており、このルーチンは繰返し実行される。

【0067】図 1 7 を参照するとまず初めにステップ 1 5 0 において図 3 に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数  $K$  が算出される。次いでステップ 1 5 1 では図 2 に示すマップから基本燃料噴射時間  $T_P$  が算出される。次いでステップ 1 5 2 では  $NO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $NO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 1 5 3 が進んで  $SO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 1 5 4 に進んで補正係数  $K$  が  $K_t$  とされ、次いでステップ 1 5 5 では基本燃料噴射時間  $T_P$  に  $K_t$  を乗算することによって燃料噴射時間  $T_{AU}$  ( $= T_P \cdot K_t$ ) が算出される。従って  $NO_x$  放出フラグおよび  $SO_x$  放出フラグがセットされていないときには燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比は補正係数  $K$  により定まる空燃比となる。

【0068】これに対して  $NO_x$  放出フラグがセットされるとステップ 1 5 5 にジャンプし、また  $SO_x$  放出フラグがセットされるとステップ 1 5 5 に進む。 $NO_x$  放出フラグがセットされると図 1 2 から図 1 5 に示すルーチンにおいて  $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされ、また  $SO_x$  放出フラグがセットされると図 1 2 から図 1 5 に示すルーチンにおいて  $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされる。

【0069】図 1 8 から図 2 1 は図 9 に示す  $NO_x$ ,  $SO_x$  放出制御の第 2 実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第 2 実施例において図 1 8, 図 1 9 および図 2 1 に示すフローチャート部分は図 1 2, 図 1 3 および図 1 5 に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第 1 実施例と基本

的に異なるところは図 2 0 に示されるフローチャート部分だけである。

【0070】即ち、図 1 8 から図 2 1 を参照するとまず初めにステップ 2 0 0 において基本燃料噴射時間  $T_P$  に対する補正係数  $K_t$  が  $1.0$  よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$  のとき、即ち燃焼室 3 内にリーン混合気が供給されているときにはステップ 2 0 1 に進んで  $NO_x$  量  $W_n$  ( $= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$ ) が算出され、次いでステップ 2 0 2 に進んで  $SO_x$  量  $W_s$  ( $= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$ ) が算出される。ここで  $N$  は機関回転数を示し、 $PM$  はサージタンク 1 0 内の絶対圧を示し、 $K_1$ ,  $K_2$  は定数 ( $K_1 > K_2$ ) を示す。次いでステップ 2 0 9 に進む。

【0071】一方、ステップ 2 0 0 において  $K_t \geq 1.0$  であると判別されると、即ち燃焼室 3 内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ 2 0 3 に進んで  $NO_x$  量  $W_n$  ( $= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ ) が算出され、次いでステップ 2 0 4 に進んで  $SO_x$  量  $W_s$  ( $= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ ) が算出される。ここで  $f(T)$  および  $g(T)$  は夫々図 6 (A) に示す  $NO_x$  放出率および  $SO_x$  放出率を示しており、 $f(K_t)$  および  $g(K_t)$  は夫々図 6 (B) に示す  $NO_x$  放出率および  $SO_x$  放出率を示している。

【0072】ステップ 2 0 3 において  $NO_x$  量  $W_n$  が算出され、ステップ 2 0 4 において  $SO_x$  量  $W_s$  が算出されるとステップ 2 0 5 に進んで  $NO_x$  量  $W_n$  が負になつたか否かが判別される。 $W_n < 0$  のときにはステップ 2 0 6 に進んで  $W_n$  が零とされ、次いでステップ 2 0 7 に進む、ステップ 2 0 7 では  $SO_x$  量  $W_s$  が負になつたか否かが判別される。 $W_s < 0$  のときにはステップ 2 0 8 に進んで  $W_s$  が零とされ、次いでステップ 2 0 9 に進む。

【0073】ステップ 2 0 9 では図 3 に示される機関運転状態により定まる補正係数  $K$  が  $1.0$  よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$  のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ 2 1 0 に進んで  $SO_x$  处理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$  处理フラグがセットされていないときにはステップ 2 1 3 にジャンプして  $SO_x$ ,  $NO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ ,  $NO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 2 1 4 に進んで  $NO_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $NO_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 2 1 5 に進む。

【0074】ステップ 2 1 5 では  $SO_x$  量  $W_s$  が許容最大値  $W_{so}$  (図 1 1) よりも大きくなつたか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$  のときにはステップ 2 1 6 に進んで  $NO_x$  量  $W_n$  が許容最大値  $W_{no}$  よりも大きくなつたか否かが判別される、 $W_n \leq W_{no}$  のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室 3 内にリーン混合

気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0075】一方、ステップ216において $W_n > W_{n_0}$ になったと判別されたときにはステップ217に進んで $NO_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ214において $NO_x$ 放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ218に進み、補正係数 $K_t$ がKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$ がKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ219では $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値MIN(図11)よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$ になるとステップ220に進んで $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。 $NO_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{n_0}$ になってから $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出される。

【0076】一方、ステップ215において $SO_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{s_0}$ よりも大きくなつたと判断されるとステップ221に進んで $SO_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値 $T_o$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $T > T_o$ のときにはステップ222に進んで $SO_x$ ,  $NO_x$ 放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0077】次の処理サイクルではステップ213において $SO_x$ ,  $NO_x$ 放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ213に進み、 $NO_x$ 量 $W_n$ が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_n > MIN$ のときにはステップ224に進んで補正係数 $K_t$ がKK1とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{s_0}$ になると $W_n < MIN$ となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K_t = KK1$ )とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $NO_x$ 吸収剤19から $NO_x$ が放出されることになる。

【0078】一方、ステップ223において $W_n < MIN$ になったと判断されるとステップ225に進み、補正係数 $K_t$ がKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならすこともできるし、またKK1の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$ がKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ226では切換弁24がバ

イパス開位置に切換えられ、斯くして $SO_x$ 吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0079】次いでステップ227では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_s \geq MIN$ のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_s < MIN$ になるとステップ228に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ229に進んで $SO_x$ ,  $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。 $SO_x$ ,  $NO_x$ 放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_s > W_{s_0}$ となつたときに $T > T_o$ であれば $W_n < MIN$ になってから $W_s < MIN$ になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K = KK2$ )にされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出され、放出された $SO_x$ はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0080】一方、ステップ209において $K \geq 1.0$ であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ230に進んで $NO_x$ 放出フラグがリセットされ、次いでステップ231に進んで $SO_x$ ,  $NO_x$ 放出フラグがリセットされる。次いでステップ232では図21に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図21に示されるようにまず初めにステップ233において $SO_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ234に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ が設定値 $W_k$ ( $MIN < W_k < W_{s_0}$ )よりも大きいか否かが判別される。 $W_s \leq W_k$ のときにはステップ236に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $W_s \leq W_k$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から $SO_x$ が放出されたとしても放出される $SO_x$ が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0081】これに対して $W_s > W_k$ のときにはステップ235に進んで $SO_x$ 吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値 $T_o$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$ のときにはステップ236に進む。即ち $T \leq T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16からほとんど $SO_x$ が放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに $NO_x$ 吸収剤19からは $NO_x$ が放出される。

【0082】一方、ステップ235において $T > T_o$ であると判断されるとステップ237に進んで $SO_x$ 処理フラグがセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがセットされるとステップ233からステップ238に進んで切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$ であつて $T > T_o$ のときには $SO_x$ 吸収剤16から或

る程度の量の  $\text{SO}_x$  が放出されるので放出された  $\text{SO}_x$  をバイパス通路 2 1 内に送り込むために切換弁 2 4 がバイパス開位置とされる。次いでステップ 2 3 9 では  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  が下限値  $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s < MIN$  になるとステップ 2 4 0 に進んで  $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされる。 $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ 2 3 3 からステップ 2 3 4 に進み、このとき  $W_s \leq W_k$  であると判別されるのでステップ 2 3 6 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。

**【0083】**一方、 $K \geq 1.0$  の状態から  $K < 1.0$  の状態に運転状態が変化したときに  $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされている場合にはステップ 2 1 0 からステップ 2 1 1 に進んで  $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされる。次いでステップ 2 1 2 において切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。図 2 2 は燃料噴射時間 TAU の算出ルーチンを示しており、このルーチンは図 1 7 に示すルーチンと実質的に同じである。なお、このルーチンは繰返し実行される。

**【0084】**即ち、図 2 2 を参照するとまず初めにステップ 2 5 0において図 3 に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数  $K$  が算出される。次いでステップ 2 5 1 では図 2 に示すマップから基本燃料噴射時間  $TP$  が算出される。次いでステップ 2 5 2 では  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 2 5 3 が進んで  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 2 5 4 に進んで補正係数  $K$  が  $K_t$  とされ、次いでステップ 2 5 5 では基本燃料噴射時間  $TP$  に  $K_t$  を乗算することによって燃料噴射時間  $TAU$  ( $= TP \cdot K_t$ ) が算出される。従って  $\text{NO}_x$  放出フラグおよび  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときには燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比は補正係数  $K$  により定まる空燃比となる。

**【0085】**これに対して  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされるとステップ 2 5 5 にジャンプし、また  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされるとステップ 2 5 5 に進む。 $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされると図 1 8 から図 2 1 に示すルーチンにおいて  $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされ、また  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされると図 1 8 から図 2 1 に示すルーチンにおいて  $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) 、次いで  $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされる。

**【0086】**図 2 3 から図 2 6 は図 1 0 に示す  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  放出制御の第 3 実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第 3 実

施例において図 2 3、図 2 4 および図 2 6 に示すフローチャート部分は図 1 2、図 1 3 および図 1 5 に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第 1 実施例と基本的に異なるところは図 2 5 に示されるフローチャート部分だけである。

**【0087】**即ち、図 2 3 から図 2 6 を参照するとまず初めにステップ 3 0 0 において基本燃料噴射時間  $TP$  に対する補正係数  $K_t$  が  $1.0$  よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$  のとき、即ち燃焼室 3 内にリーン混合気が供給されているときにはステップ 3 0 1 に進んで  $\text{NO}_x$  量  $W_n$  ( $= W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$ ) が算出され、次いでステップ 3 0 2 に進んで  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  ( $= W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$ ) が算出される。ここで  $N$  は機関回転数を示し、 $PM$  はサージタンク 1 0 内の絶対圧を示し、 $K_1$ ,  $K_2$  は定数 ( $K_1 > K_2$ ) を示す。次いでステップ 3 0 9 に進む。

**【0088】**一方、ステップ 3 0 0 において  $K_t \geq 1.0$  であると判別されると、即ち燃焼室 3 内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ 3 0 3 に進んで  $\text{NO}_x$  量  $W_n$  ( $= W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ ) が算出され、次いでステップ 3 0 4 に進んで  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  ( $= W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ ) が算出される。ここで  $f(T)$  および  $g(T)$  は夫々図 6 (A) に示す  $\text{NO}_x$  放出率および  $\text{SO}_x$  放出率を示しており、 $f(K_t)$  および  $g(K_t)$  は夫々図 6 (B) に示す  $\text{NO}_x$  放出率および  $\text{SO}_x$  放出率を示している。

**【0089】**ステップ 3 0 3 において  $\text{NO}_x$  量  $W_n$  が算出され、ステップ 3 0 4 において  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  が算出されるとステップ 3 0 5 に進んで  $\text{NO}_x$  量  $W_n$  が負になつたか否かが判別される。 $W_n < 0$  のときにはステップ 3 0 6 に進んで  $W_n$  が零とされ、次いでステップ 3 0 7 に進む、ステップ 3 0 7 では  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  が負になつたか否かが判別される。 $W_s < 0$  のときにはステップ 3 0 8 に進んで  $W_s$  が零とされ、次いでステップ 3 0 9 に進む。

**【0090】**ステップ 3 0 9 では図 3 に示される機関運転状態により定まる補正係数  $K$  が  $1.0$  よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$  のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ 3 1 0 に進んで  $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされていないときにはステップ 3 1 3 にジャンプして  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 3 1 4 に進んで  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 3 1 5 に進む。

**【0091】**ステップ 3 1 5 では  $\text{SO}_x$  量  $W_s$  が許容最大値  $W_{so}$  (図 1 1) よりも大きくなつたか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$  のときにはステップ 3 1 6 に進ん

で $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が許容最大値 $W_{n0}$  よりも大きくなつたか否かが判別される、 $W_n \leq W_{n0}$  のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0092】一方、ステップ316において $W_n > W_{n0}$  になったと判別されたときにはステップ317に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ314において $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ318に進み、補正係数 $K_t$  がKK1とされる。このKK1の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$  がKK1とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ319では $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が下限値MIN(図11)よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$  になるとステップ320に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされる。 $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{n0}$  になってから $W_n < MIN$  となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $\text{NO}_x$  吸収剤19から $\text{NO}_x$  が放出される。

【0093】一方、ステップ315において $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が許容最大値 $W_{s0}$  よりも大きくなつたと判断されるとステップ321に進んで $\text{SO}_x$  吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値 $T_0$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_0$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $T > T_0$  のときにはステップ322に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ313において $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ323に進み、 $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s > MIN$  のときにはステップ324に進んで補正係数 $K_t$  がKK2とされる。このKK2の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度になる1.1から1.2程度の値である。このKK2の値はKK1の値と異ならすことでもできるし、またKK1の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$  がKK2にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ325では切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{s0}$  となつたときに $T > T_0$  であれば $W_s > W_{s0}$  になってから $W_s < MIN$  になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス閉位置に保持される。斯くしてこの間に $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}$

$x$  が放出され、放出された $\text{SO}_x$  はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0094】一方、ステップ323において $W_s < MIN$  になったと判別されたときにはステップ326に進んで補正係数 $K_t$  がKK1とされ、次いでステップ327に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ328では $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$  になるとステップ329に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s < MIN$  になると $W_n < MIN$  となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ( $K_t = KK1$ )とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $\text{NO}_x$  吸収剤19から $\text{NO}_x$  が放出されることになる。

【0095】一方、ステップ309において $K \geq 1.0$  であると判別されたとき、即ち燃焼室3内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ330に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされ、次いでステップ331に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされる。次いでステップ332では図26に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図26に示されるようにまず初めにステップ333において $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされていないときにはステップ334に進んで $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が設定値 $W_k$  ( $MIN < W_k < W_{s0}$ ) よりも大きいか否かが判別される。 $W_s \leq W_k$  のときにはステップ336に進んで切換弁24がバイパス閉位置とされる。 $W_s \geq W_k$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  が放出されたとしても放出される $\text{SO}_x$  が少ないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。

【0096】これに対して $W_s > W_k$  のときにはステップ335に進んで $\text{SO}_x$  吸収剤16に流入する排気ガス温Tが設定値 $T_0$ (図6(A))よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_0$  のときにはステップ336に進む。即ち $T \leq T_0$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤16からほとんど $\text{SO}_x$  が放出されないので切換弁24はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁24がバイパス閉位置に保持されているときに $\text{NO}_x$  吸収剤19からは $\text{NO}_x$  が放出される。

【0097】一方、ステップ335において $T > T_0$  であると判断されるとステップ337に進んで $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされる。 $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされるとステップ333からステップ338に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$  であつて $T > T_0$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤16から或る程度の量の $\text{SO}_x$  が放出されるので放出された $\text{SO}_x$  をバイパス通路21内に送り込むために切換弁24がバ

イバス開位置とされる。次いでステップ339では $SO_x$ 量 $W_s$ が下限値MINよりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s < MIN$ になるとステップ340に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。 $SO_x$ 処理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ333からステップ334に進み、このとき $W_s \leq W_k$ であると判別されるのでステップ336に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。

【0098】一方、 $K \geq 1.0$ の状態から $K < 1.0$ の状態に運転状態が変化したときに $SO_x$ 処理フラグがセットされている場合にはステップ310からステップ311に進んで $SO_x$ 処理フラグがリセットされる。次いでステップ312において切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。図27は燃料噴射時間TAUの算出ルーチンを示しており、このルーチンは図22に示すルーチンと全く同じである。

【0099】即ち、図27を参照するとまず初めにステップ350において図3に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数Kが算出される。次いでステップ351では図2に示すマップから基本燃料噴射時間TPが算出される。次いでステップ352では $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ353が進んで $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ354に進んで補正係数Kが $K_t$ とされ、次いでステップ355では基本燃料噴射時間TPに $K_t$ を乗算することによって燃料噴射時間TAU( $=TP \cdot K_t$ )が算出される。従って $NO_x$ 放出フラグおよび $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときには燃焼室3内に供給される混合気の空燃比は補正係数Kにより定まる空燃比となる。

【0100】これに対して $NO_x$ 放出フラグがセットされるとステップ355にジャンプし、また $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされるとステップ355に進む。 $NO_x$ 放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$ ( $KK_1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされ、また $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされると図23から図26に示すルーチンにおいて $K_t = KK_2$ ( $KK_2 > 1.0$ )、次いで $K_t = KK_1$ ( $KK_1 > 1.0$ )とされるので燃焼室3内に供給される混合気はリッチとされる。

【0101】図28から図32は排気ガス温Tが設定温度 $T_t$ よりも低いときには図9に示す $NO_x$ 、 $SO_x$ 放出制御を行い、排気ガス温Tが設定温度 $T_t$ よりも高くなると図10に示す $NO_x$ 、 $SO_x$ 放出制御を行う第4実施例を実行するためのフラグ・切換弁制御ルーチンを示しており、このルーチンは一定時間毎の割込みによって実行される。なお、この第4実施例において図28、

図29および図32に示すフローチャート部分は図12、図13および図15に示すフローチャート部分と実質的に同じであり、第1実施例と基本的に異なるところは図30および図31に示されるフローチャート部分だけである。

【0102】即ち、図28から図32を参照するとまず初めにステップ400において基本燃料噴射時間TPに対する補正係数 $K_t$ が $1.0$ よりも小さいか否かが判別される。 $K_t < 1.0$ のとき、即ち燃焼室3内にリーン混合気が供給されているときにはステップ401に進んで $NO_x$ 量 $W_n$ ( $=W_n + K_1 \cdot N \cdot PM$ )が算出され、次いでステップ402に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ ( $=W_s + K_2 \cdot N \cdot PM$ )が算出される。ここでNは機関回転数を示し、PMはサージタンク10内の絶対圧を示し、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数( $K_1 > K_2$ )を示す。次いでステップ409に進む。

【0103】一方、ステップ409において $K_t \geq 1.0$ であると判別されると、即ち燃焼室3内に供給される混合気が理論空燃比又はリッチのときにはステップ403に進んで $NO_x$ 量 $W_n$ ( $=W_n - W_n \cdot f(T) \cdot f(K_t)$ )が算出され、次いでステップ404に進んで $SO_x$ 量 $W_s$ ( $=W_s - W_s \cdot g(T) \cdot g(K_t)$ )が算出される。ここで $f(T)$ および $g(T)$ は夫々図6(A)に示す $NO_x$ 放出率および $SO_x$ 放出率を示しており、 $f(K_t)$ および $g(K_t)$ は夫々図6(B)に示す $NO_x$ 放出率および $SO_x$ 放出率を示している。

【0104】ステップ403において $NO_x$ 量 $W_n$ が算出され、ステップ404において $SO_x$ 量 $W_s$ が算出されるとステップ405に進んで $NO_x$ 量 $W_n$ が負になつたか否かが判別される。 $W_n < 0$ のときにはステップ406に進んで $W_n$ が零とされ、次いでステップ407に進む、ステップ407では $SO_x$ 量 $W_s$ が負になつたか否かが判別される。 $W_s < 0$ のときにはステップ408に進んで $W_s$ が零とされ、次いでステップ409に進む。

【0105】ステップ409では図3に示される機関運転状態により定まる補正係数Kが $1.0$ よりも小さいか否かが判別される。 $K < 1.0$ のとき、即ち機関の運転状態により定まる目標空燃比がリーンのときにはステップ410に進んで $SO_x$ 処理フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 処理フラグがセットされていないときにはステップ413にジャンプして $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $SO_x$ 、 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ414に進んで $NO_x$ 放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $NO_x$ 放出フラグがセットされていないときにはステップ415に進む。

【0106】ステップ415では $SO_x$ 量 $W_s$ が許容最大値 $W_{so}$ (図11)よりも大きくなつたか否かが判別される。 $W_s \leq W_{so}$ のときにはステップ416に進ん

で $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が許容最大値 $W_{n0}$  よりも大きくなつたか否かが判別される、 $W_n \leq W_{n0}$  のときには処理サイクルを完了する。このときには燃焼室3内にリーン混合気が供給され、また切換弁24はバイパス閉位置に保持されている。

【0107】一方、ステップ416において $W_n > W_{n0}$  になったと判別されたときにはステップ417に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。次の処理サイクルではステップ414において $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていると判別されるのでステップ418に進み、補正係数 $K_t$  が $KK_1$  とされる。この $KK_1$  の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5程度となる1.1から1.2程度の値である。 $K_t$  が $KK_1$  とされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされる。次いでステップ419では $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が下限値 $MIN$  (図11) よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$  になるとステップ420に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされる。 $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_n > W_{n0}$  になってから $W_n < MIN$  となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチとされ、この間に $\text{NO}_x$  吸収剤19から $\text{NO}_x$  が放出される。

【0108】一方、ステップ415において $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が許容最大値 $W_{s0}$  よりも大きくなつたと判断されるとステップ421に進んで $\text{SO}_x$  吸収剤16に流入する排気ガス温 $T$  が設定値 $T_o$  (図6(A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $T > T_o$  のときにはステップ422に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされ、次いで処理サイクルを完了する。

【0109】次の処理サイクルではステップ413において $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていると判断されるのでステップ423に進み、排気ガス温 $T$  が設定温度 $T_t$  ( $T_t > T_o$ ) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_t$  のときにはステップ424に進んで $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が下限値 $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_n > MIN$  のときにはステップ425に進んで補正係数 $K_t$  が $KK_1$  とされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $T_o < T \leq T_t$  のときには $W_s > W_{s0}$  になると $W_n < MIN$  となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ( $K_t = KK_1$ ) とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持される。従ってこの間に $\text{NO}_x$  吸収剤19から $\text{NO}_x$  が放出されることになる。

【0110】一方、ステップ424において $W_n < MIN$  になったと判断されるとステップ426に進み、補正係数 $K_t$  が $KK_2$  とされる。この $KK_2$  の値は燃焼室3内に供給される混合気の空燃比が12.0から13.5

程度になる1.1から1.2程度の値である。この $KK_2$  の値は $KK_1$  の値と異ならぬことともできるし、また $KK_1$  の値と同じ値にすることもできる。補正係数 $K_t$  が $KK_2$  にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ427では切換弁24がバイパス開位置に切換えられ、斯くして $\text{SO}_x$  吸収剤16から流出した排気ガスはバイパス通路21内に送り込まれる。

【0111】次いでステップ428では $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が下限値 $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_s \geq MIN$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_s < MIN$  になるとステップ429に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられ、次いでステップ430に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされる。 $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチからリーンに切換えられる。従って $W_s > W_{s0}$  となつたときに $T_t \geq T > T_o$  であれば $W_n < MIN$  になってから $W_s < MIN$  になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ( $K = KK_2$ ) にされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  が放出され、放出された $\text{SO}_x$  はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0112】一方、ステップ423において $T > T_o$  であると判別されたときにはステップ431に進んで $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が下限値 $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別される。 $W_s > MIN$  のときにはステップ432に進んで補正係数 $K_t$  が $KK_2$  とされる。補正係数 $K_t$  が $KK_2$  にされると燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされる。次いでステップ433では切換弁24がバイパス開位置に切換えられる。次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s > W_{s0}$  となつたときに $T > T_k$  であれば $W_s > W_{s0}$  になってから $W_s < MIN$  になるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチにされると共に切換弁24がバイパス開位置に保持される。斯くしてこの間に $\text{SO}_x$  吸収剤16から $\text{SO}_x$  が放出され、放出された $\text{SO}_x$  はバイパス通路21内に送り込まれることになる。

【0113】一方、ステップ431において $W_s < MIN$  になつたと判別されたときにはステップ434に進んで補正係数 $K_t$  が $KK_1$  とされ、次いでステップ435に進んで切換弁24がバイパス閉位置に切換えられる。次いでステップ436では $\text{NO}_x$  量 $W_n$  が下限値 $MIN$  よりも小さくなつたか否かが判別され、 $W_n \geq MIN$  のときには処理サイクルを完了する。これに対して $W_n < MIN$  になるとステップ437に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされ、次いで処理サイクルを完了する。従って $W_s < MIN$  になると $W_n < MIN$  となるまで燃焼室3内に供給される混合気がリッチ ( $K_t = KK_1$ ) とされ、切換弁24はバイパス閉位置に保持され

る。従ってこの間に $\text{NO}_x$  吸収剤 1 9 から $\text{NO}_x$  が放出されることになる。

【0114】一方、ステップ 4 0 9において $K \geq 1.0$  であると判別されたとき、即ち燃焼室 3 内に供給すべき混合気の目標空燃比が理論空燃比又はリッチになるとステップ 4 3 8 に進んで $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされ、次いでステップ 4 3 9 に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがリセットされる。次いでステップ 4 4 0 では図 3 2 に示す切換弁制御が行われる。この切換弁制御では図 3 2 に示されるようにまず初めにステップ 4 4 1において $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされていないときにはステップ 4 4 2 に進んで $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が設定値 $W_k$

( $MIN < W_k < W_s$ ) よりも大きいか否かが判別される。 $W_s \leq W_k$  のときにはステップ 4 4 4 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置とされる。 $W_s \geq W_k$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤 1 6 から $\text{SO}_x$  が放出されたとしても放出される $\text{SO}_x$  が少ないので切換弁 2 4 はバイパス閉位置とされる。

【0115】これに対して $W_s > W_k$  のときにはステップ 4 4 3 に進んで $\text{SO}_x$  吸収剤 1 6 に流入する排気ガス温 $T$  が設定値 $T_o$  (図 6 (A)) よりも高いか否かが判別される。 $T \leq T_o$  のときにはステップ 4 4 4 に進む。即ち $T \leq T_o$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤 1 6 からほとんど $\text{SO}_x$  が放出されないので切換弁 2 4 はバイパス閉位置とされる。なお、切換弁 2 4 がバイパス閉位置に保持されているときに $\text{NO}_x$  吸収剤 1 9 からは $\text{NO}_x$  が放出される。

【0116】一方、ステップ 4 4 3において $T > T_o$  であると判断されるとステップ 4 4 5 に進んで $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされる。 $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされるとステップ 4 4 1 からステップ 4 4 6 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。即ち、 $W_s > W_k$  であって $T > T_o$  のときには $\text{SO}_x$  吸収剤 1 6 から或る程度の量の $\text{SO}_x$  が放出されるので放出された $\text{SO}_x$  をバイパス通路 2 1 内に送り込むために切換弁 2 4 がバイパス閉位置とされる。次いでステップ 4 4 7 では $\text{SO}_x$  量 $W_s$  が下限値 $MIN$  よりも小さくなかったか否かが判別される。 $W_s < MIN$  になるとステップ 4 4 8 に進んで $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされる。 $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされると次の処理サイクルではステップ 4 4 1 からステップ 4 4 2 に進み、このとき $W_s \leq W_k$  であると判別されるのでステップ 4 4 4 に進んで切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。

【0117】一方、 $K \geq 1.0$  の状態から $K < 1.0$  の状態に運転状態が変化したときに $\text{SO}_x$  处理フラグがセットされている場合にはステップ 4 1 0 からステップ 4 1 1 に進んで $\text{SO}_x$  处理フラグがリセットされる。次いでステップ 4 1 2 において切換弁 2 4 がバイパス閉位置に切換えられる。図 3 3 は燃料噴射時間 $TAU$  の算出ル

ーチンを示しており、このルーチンは図 2 2 に示すルーチンと全く同じである。

【0118】即ち図 3 3 を参照するとまず初めにステップ 4 5 0 において図 3 に示す機関運転状態に応じて定まる補正係数 $K$  が算出される。次いでステップ 4 5 1 では図 2 に示すマップから基本燃料噴射時間 $TP$  が算出される。次いでステップ 4 5 2 では $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別され、 $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 4 5 3 に進んで $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされているか否かが判別される。 $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときにはステップ 4 5 4 に進んで補正係数 $K$  が $K_t$  とされ、次いでステップ 4 5 5 では基本燃料噴射時間 $TP$  に $K_t$  を乗算することによって燃料噴射時間 $TAU$  (=  $TP \cdot K_t$ ) が算出される。従って $\text{NO}_x$  放出フラグおよび $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされていないときには燃焼室 3 内に供給される混合気の空燃比は補正係数 $K$  により定まる空燃比となる。

【0119】これに対して $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされるとステップ 4 5 5 にジャンプし、また $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされるとステップ 4 5 5 に進む。 $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされると図 2 8 から図 3 2 に示すルーチンにおいて $K_t = KK_1$  ( $KK_1 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされ、また $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出フラグがセットされると図 2 8 から図 3 2 に示すルーチンにおいて $K_t = KK_2$  ( $KK_2 > 1.0$ ) とされるので燃焼室 3 内に供給される混合気はリッチとされる。

#### 【0120】

【発明の効果】 $\text{SO}_x$  吸収剤から $\text{SO}_x$  を放出した際に $\text{SO}_x$  吸収剤から放出された $\text{SO}_x$  が $\text{NO}_x$  吸収剤に吸収されるのを阻止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】内燃機関の全体図である。

【図 2】基本燃料噴射時間のマップを示す図である。

【図 3】補正係数 $K$  を示す図である。

【図 4】機関から排出される排気ガス中の未燃 $\text{HC}$ ,  $\text{CO}$  および酸素の濃度を概略的に示す線図である。

【図 5】 $\text{NO}_x$  の吸放出作用を説明するための図である。

【図 6】 $\text{NO}_x$  放出率および $\text{SO}_x$  放出率を示す線図である。

【図 7】 $\text{NO}_x$  および $\text{SO}_x$  の累積放出量を示す線図である。

【図 8】 $\text{SO}_x$  放出制御の第 1 実施例のタイムチャートである。

【図 9】 $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  放出制御の第 2 実施例のタイムチャートである。

【図 10】 $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  放出制御の第 3 実施例のタイ

ムチャートである。

【図1 1】NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>放出制御の第2実施例における空燃比の変化等を示すタイムチャートである。

【図1 2】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図1 3】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図1 4】フラグ・切換弁制御の第1実施例を示すフローチャートである。

【図1 5】切換弁制御のフローチャートである。

【図1 6】排気ガス温Tを示すマップである。

【図1 7】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図1 8】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図1 9】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図2 0】フラグ・切換弁制御の第2実施例を示すフローチャートである。

【図2 1】切換弁制御のフローチャートである。

【図2 2】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図2 3】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図2 4】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図2 5】フラグ・切換弁制御の第3実施例を示すフローチャートである。

【図2 6】切換弁制御のフローチャートである。

【図2 7】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

【図2 8】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図2 9】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図3 0】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図3 1】フラグ・切換弁制御の第4実施例を示すフローチャートである。

【図3 2】切換弁制御のフローチャートである。

【図3 3】燃料噴射時間TAUを算出するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

1 5…排気マニホールド

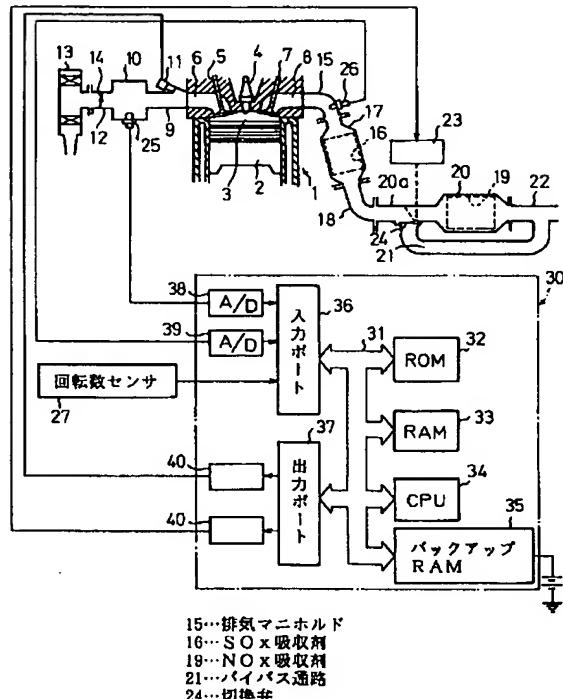
1 6…SO<sub>x</sub>吸収剤

1 9…NO<sub>x</sub>吸収剤

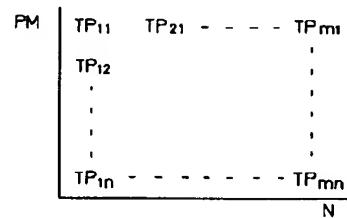
2 1…バイパス通路

2 4…切換弁

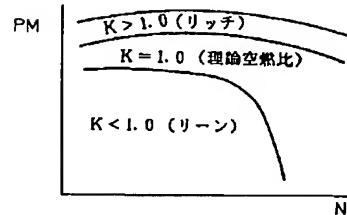
【図1】



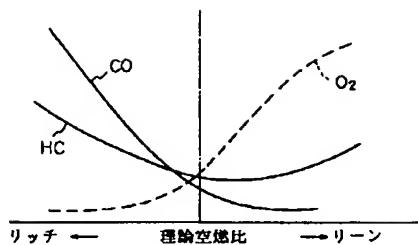
【図2】



【図3】

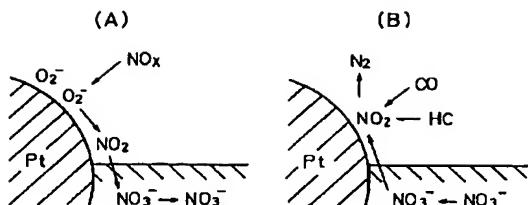


【図 4】



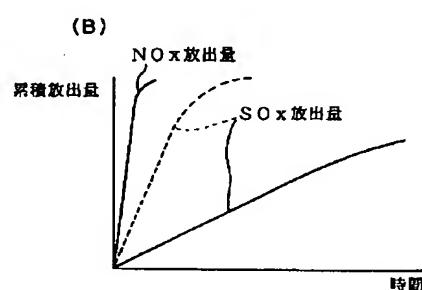
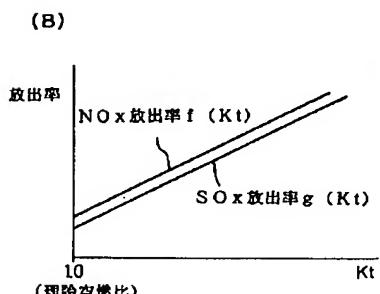
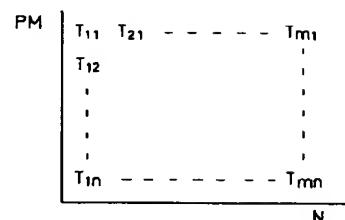
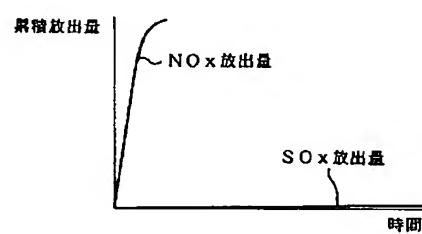
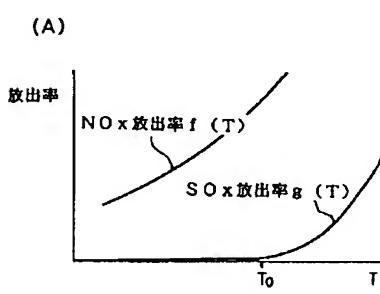
【図 6】

【図 5】

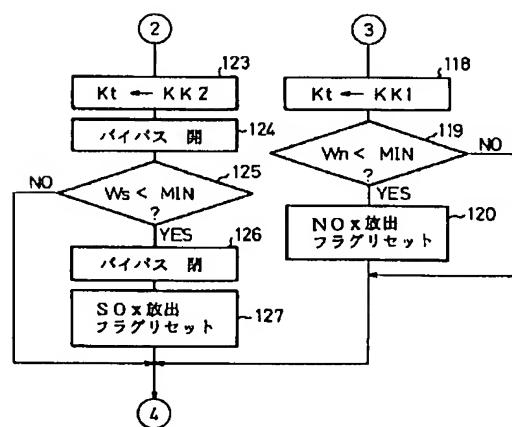


【図 16】

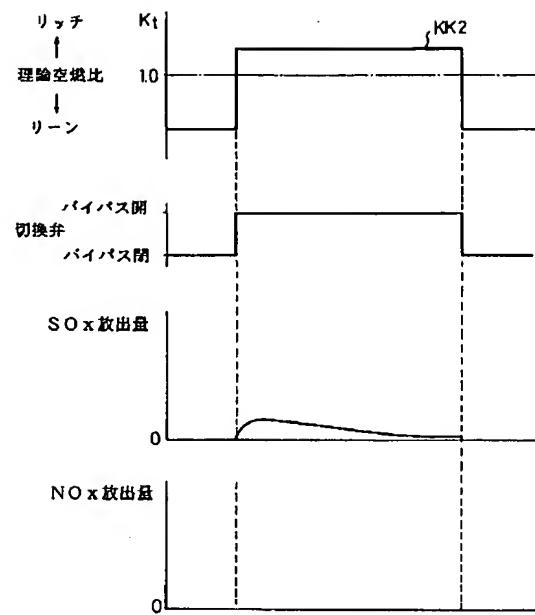
【図 7】



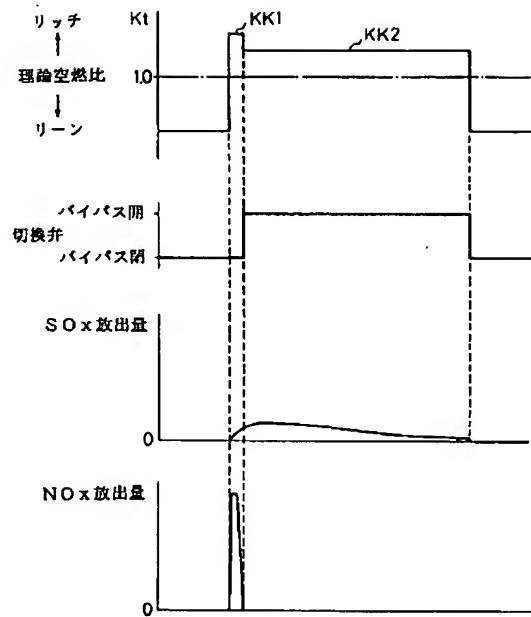
【図 14】



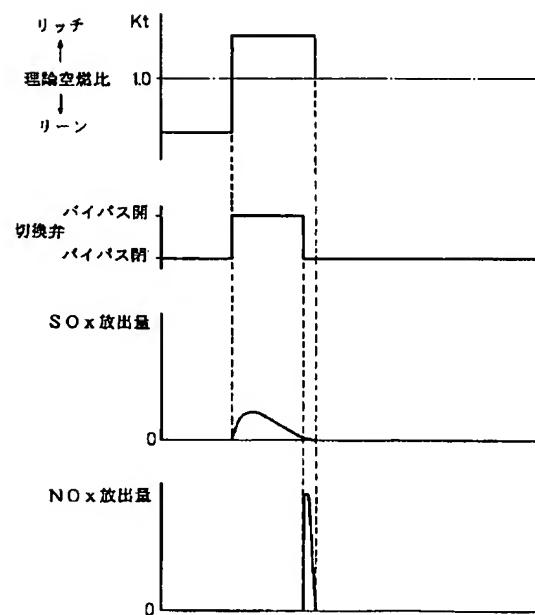
【図 8】



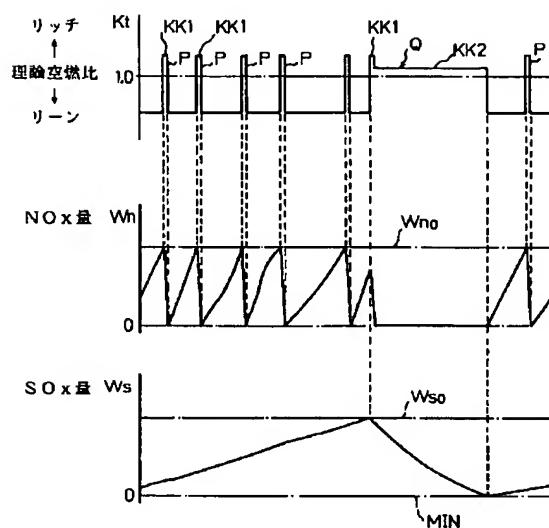
【図 9】



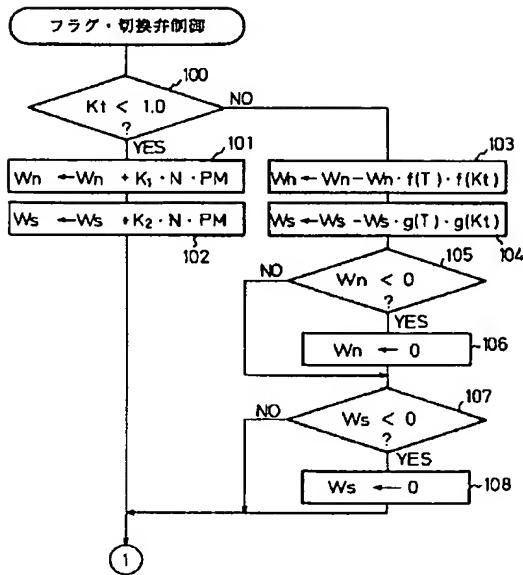
【図 10】



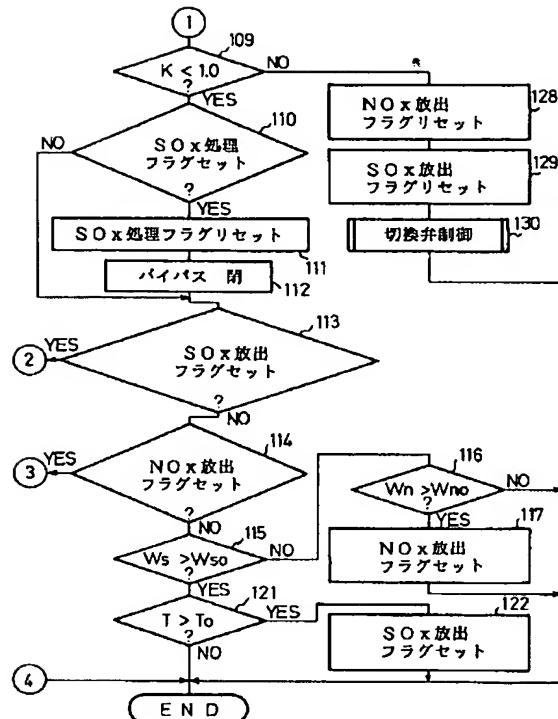
【図 11】



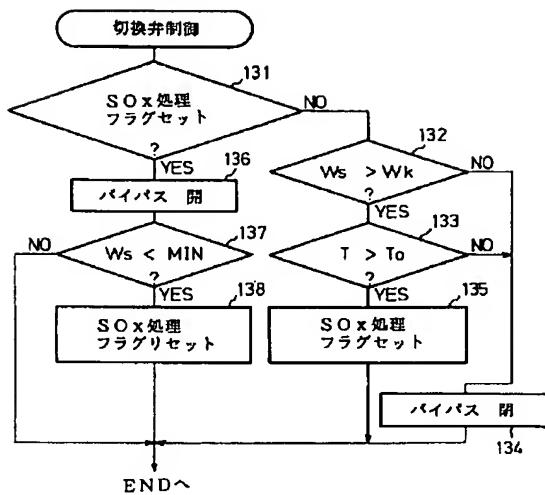
【図 1.2】



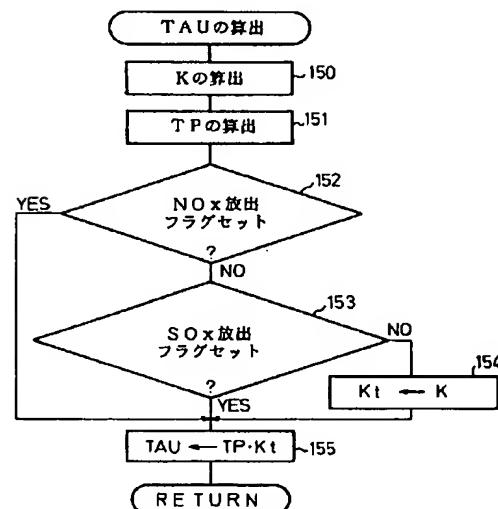
【図 1.3】



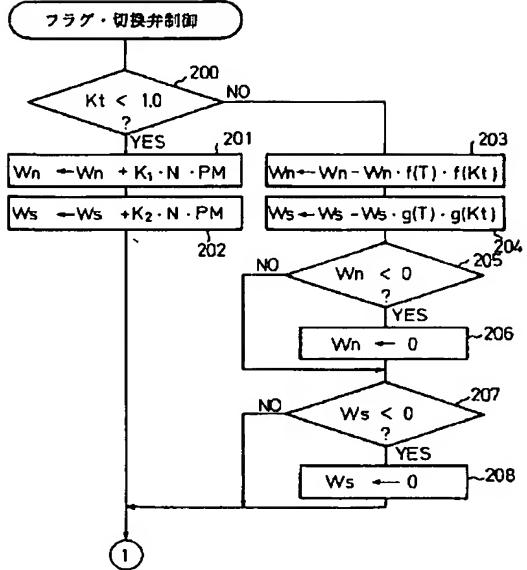
【図 1.5】



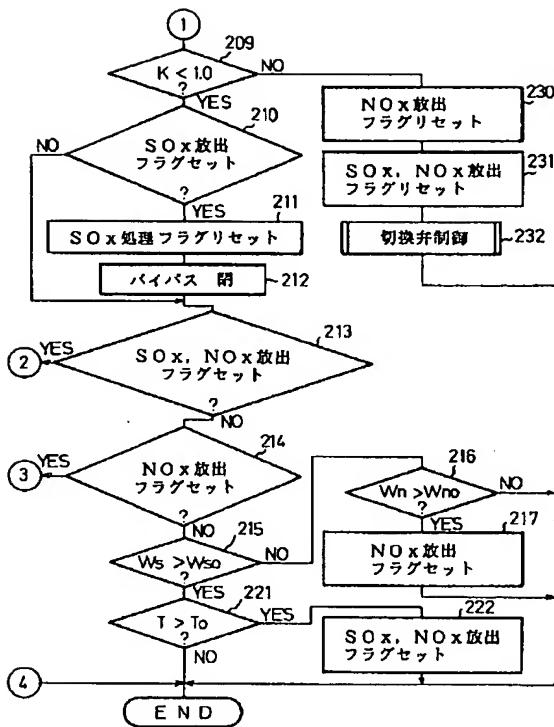
【図 1.7】



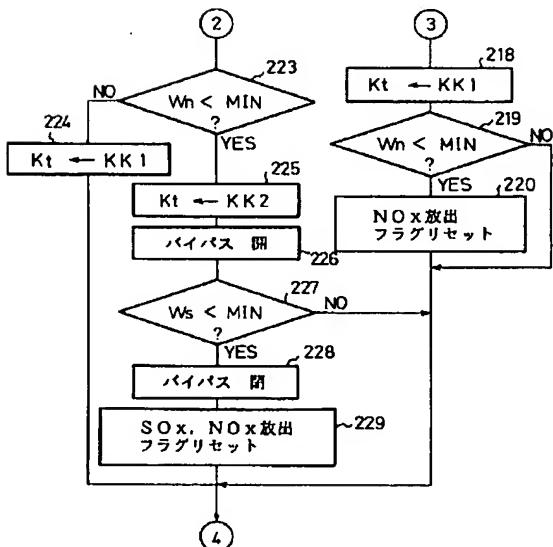
【図18】



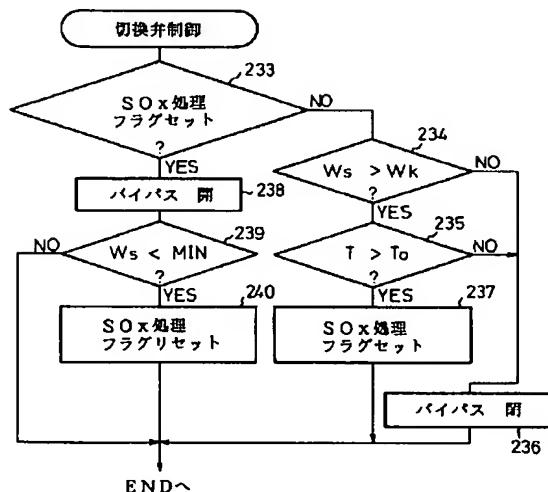
【図19】



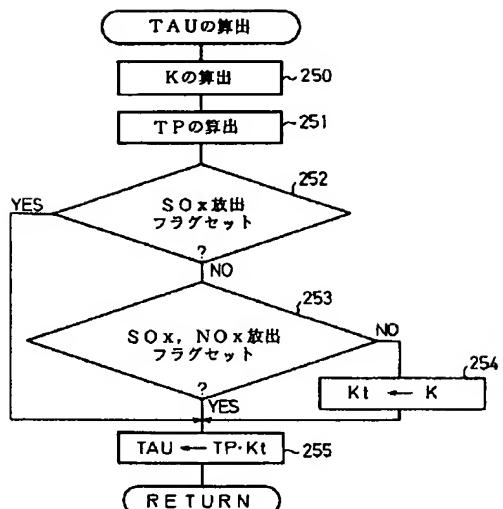
【図20】



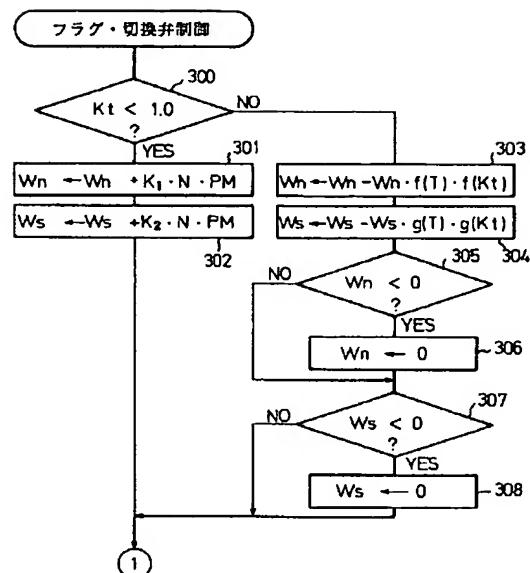
【図21】



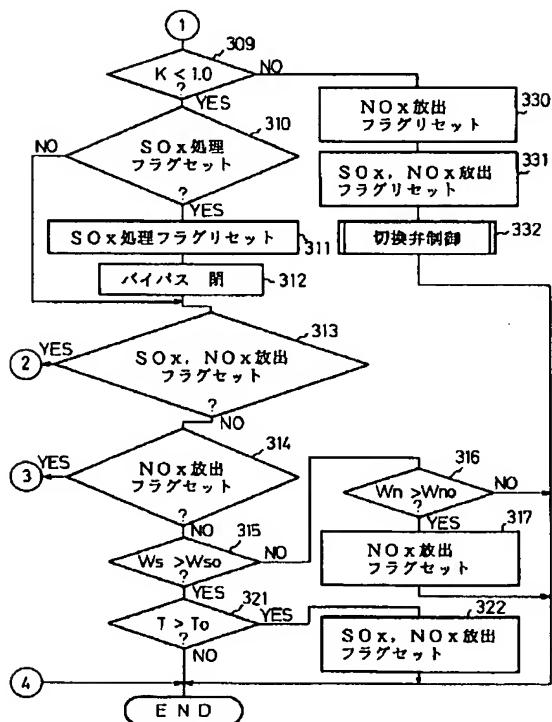
【図 22】



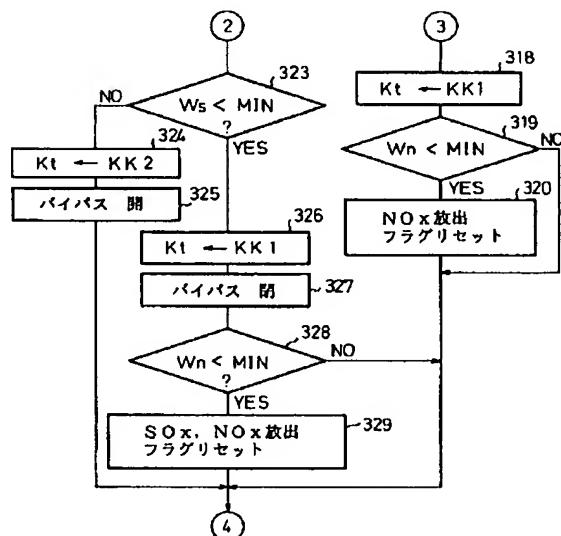
【図 23】



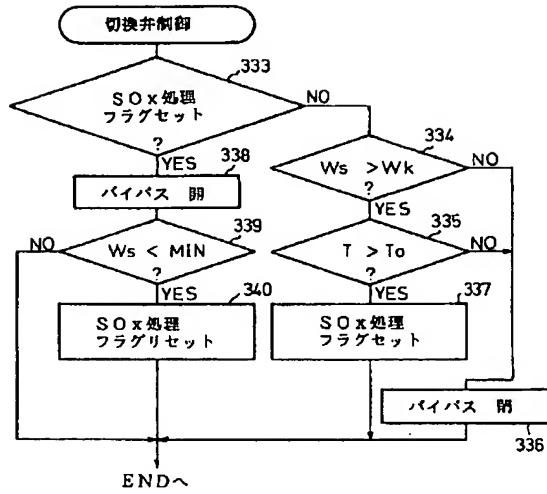
【図 24】



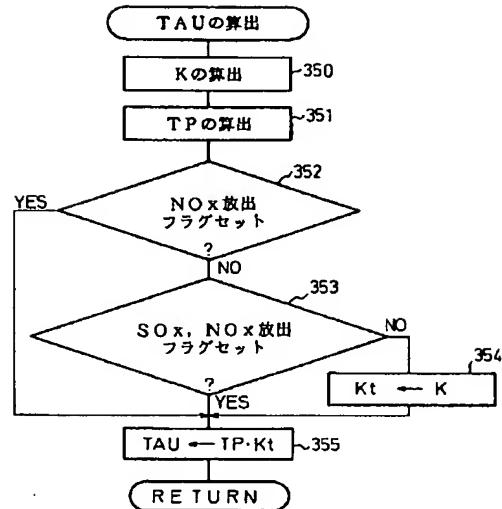
【図 25】



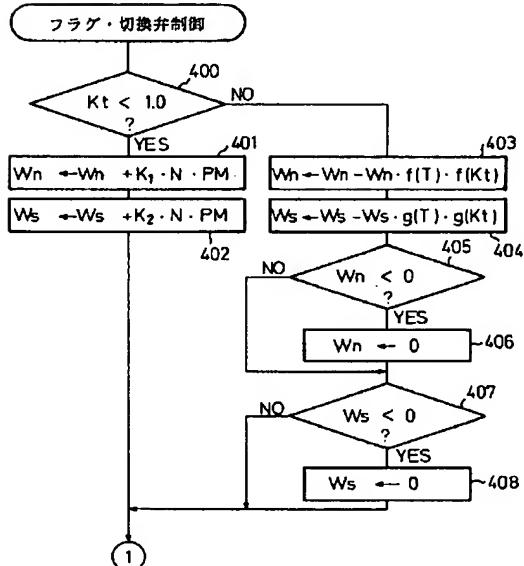
【図26】



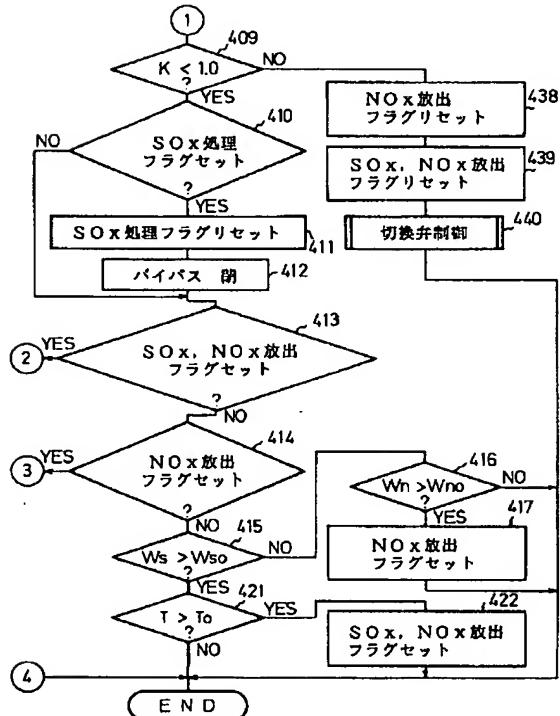
【図27】



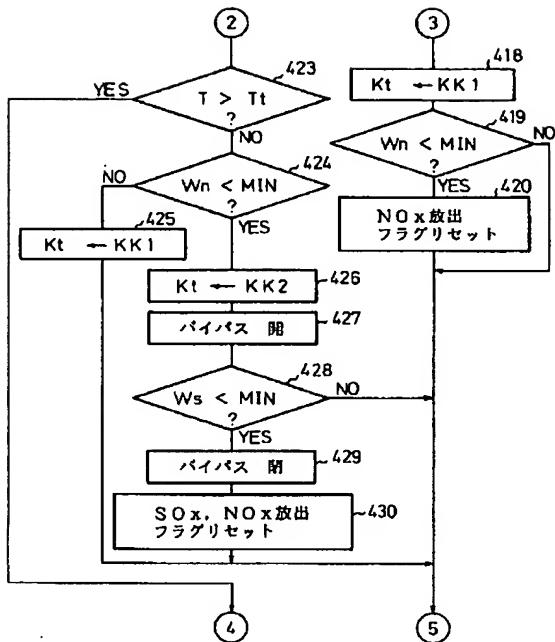
【図28】



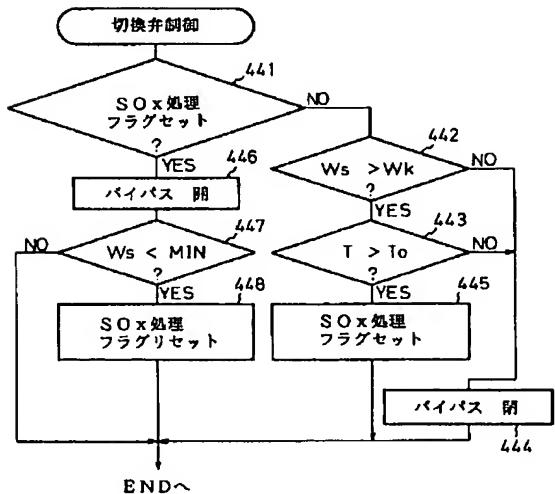
【図29】



【図30】

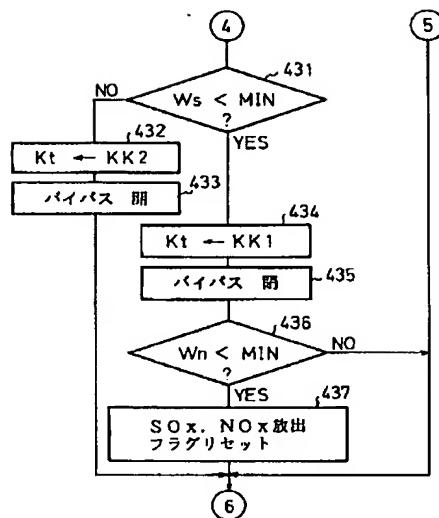


【図32】

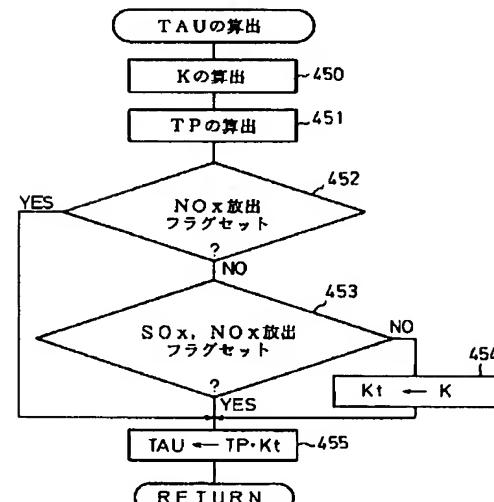


フロントページの続き

【図31】



【図33】



(51) Int. Cl. 5 識別記号 庁内整理番号 F I

F O 2 D 43/00 3 0 1 T

技術表示箇所

(72) 発明者 中西 滉  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72) 発明者 加藤 健治  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内